

Juin 2012 – RST/ODE/LER-PAC/12-08

ifremer

Qualité du Milieu Marin Littoral Bulletin de la surveillance 2011

Régions Provence-Alpes-Côte d'Azur et Corse



Herbier de posidonie – Photo : E. EMERY (Laboratoire LER/PAC)

Qualité du Milieu Marin Littoral

Bulletin de la surveillance 2011

Laboratoire Environnement Ressources Provence Azur Corse

Régions Provence-Alpes-Côte d'Azur et Corse

Centre Ifremer de Méditerranée
Zone portuaire de Brégaillon
BP.330
83507 la Seyne sur mer Cedex
Tél. : 04.94.30.48.02
Fax : 04.94.30.44.17

Station Ifremer de Corse
ZI Furiani
Immeuble Agostini
20600 Bastia
Tel : 04.95.38.00.24
Fax : 04.95.38.95.14

Sommaire

| | |
|--|-----------|
| Avant-propos | 6 |
| 1. Résumé et faits marquants | 7 |
| 2. Présentation des réseaux de surveillance | 9 |
| 3. Localisation et description des points de surveillance | 10 |
| 4. Contexte hydrologique | 17 |
| 5. Réseau de contrôle microbiologique | 21 |
| 5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI | 21 |
| 5.2. Documentation des figures | 24 |
| 5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires | 25 |
| 6. Réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines | 31 |
| 6.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHY | 31 |
| 6.2. Documentation des figures | 33 |
| 6.3. Représentation graphique des résultats et commentaires | 36 |
| 7. Réseau d'observation de la contamination chimique | 47 |
| 7.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH | 47 |
| 7.2. Documentation des figures | 49 |
| 7.3. Représentation graphique des résultats et commentaires | 51 |
| 8. Réseau benthique | 61 |
| 8.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REBENT | 61 |
| 9. Classement sanitaire et directives européennes | 63 |
| 9.1. Directive Cadre sur l'Eau | 63 |
| 9.2. Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin | 65 |
| 9.3. Classement de zones | 68 |
| 10. Pour en savoir plus | 69 |
| 11. Glossaire | 71 |
| 12. ANNEXE 1 : Collaborateurs du LER opérateurs des réseaux de surveillance | 73 |
| 13. ANNEXE 2 : Evolution des paramètres hydrologiques | 75 |

En cas d'utilisation de données ou d'éléments de ce bulletin, il doit être cité sous la forme suivante :

Bulletin de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral 2011.

Résultats acquis jusqu'en 2011.

Ifremer/RST/ODE/LER-PAC/12-08/Laboratoire Environnement Ressources Provence Azur Corse, 80 p.

Ce bulletin a été élaboré sous la responsabilité du chef de laboratoire, B. Andral
par M. Bouchoucha, N. Carn, V.Orsoni et C. Tomasino en collaboration avec l'équipe du laboratoire,
à l'aide des outils AURIGE préparés par Ifremer/DYNECO/VIGIES et les coordinateurs de réseaux nationaux.

Avant-propos

L'Ifremer met en œuvre, à l'échelle de l'ensemble du littoral métropolitain, une surveillance de la qualité du milieu marin côtier pour répondre aux objectifs environnementaux de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), aux obligations des conventions régionales marines (OSPAR et Barcelone) et aux objectifs sanitaires réglementaires concernant le suivi de la salubrité des coquillages des zones de pêche et de production conchylicoles.

Cette surveillance s'appuie sur plusieurs réseaux de surveillance : le réseau de contrôle microbiologique (REMI), le réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines (REPHY), le réseau d'observation de la contamination chimique (ROCCH) et le réseau de surveillance benthique (REBENT).

Ces réseaux sont mis en œuvre par les Laboratoires Environnement - Ressources (LER) qui opèrent également des réseaux de surveillance de la ressource : l'observatoire national conchylicole, qui remplace depuis 2009 le réseau REMORA (réseau mollusques des ressources aquacoles) et qui évalue la survie, la croissance et la qualité des huîtres creuses élevées sur les trois façades maritimes françaises ; et le réseau de pathologie des mollusques (REPAMO).

Certains Laboratoires Environnement Ressources mettent aussi en œuvre des réseaux de surveillance régionaux sur la côte d'Opale (SRN), le littoral normand (RHLN), le bassin d'Arcachon (ARCHYD), les étangs languedociens (RSL) et l'ensemble de la façade méditerranéenne (RINBIO), pour approfondir le diagnostic local. Ainsi, le bulletin s'enrichit, pour certains laboratoires, de résultats sur l'hydrologie soutenant l'évaluation de la qualité du milieu.

Les prélèvements d'eau et de coquillages sont effectués sous démarche qualité. Pour répondre aux exigences réglementaires, les analyses sont réalisées par des laboratoires accrédités. L'ensemble des données de la surveillance, saisies et validées par chaque laboratoire, intègre la base de données Quadrigé², qui constitue à présent le référentiel national des données de la surveillance des eaux littorales dans le cadre du Système national d'information sur l'eau (SIEau).

L'objectif du bulletin est de communiquer annuellement aux différents partenaires de l'Ifremer, à l'échelle de plusieurs régions côtières, les résultats de cette surveillance sous une forme graphique et homogène sur tout le littoral français. Ces représentations sont assorties de commentaires sur les niveaux et les tendances des paramètres mesurés. Les points de surveillance, témoins de l'effort local d'une stratégie nationale, sont repérés à l'aide de cartes et de tableaux. Depuis l'an dernier un nouveau bulletin, en complément aux bulletins régionaux, permet de présenter une synthèse nationale de cette surveillance. Les différents bulletins sont téléchargeables sur le site Internet de l'Ifremer : http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/regionaux_de_la_surveillance.

Les Laboratoires Environnement Ressources de l'Ifremer sont vos interlocuteurs privilégiés et sont particulièrement ouverts à vos remarques et suggestions d'amélioration de ce bulletin.

Luc Drévès

Responsable du département

Océanographie et

Dynamique des Écosystèmes

1. Résumé et faits marquants

Le laboratoire Environnement Ressources Provence Azur Corse est chargé de la mise en œuvre des réseaux de surveillance opérés par l'Ifremer dans les régions PACA et Corse. En 2011, huit points REPHY, six points REMI et 13 points ROCCH ont été concernés par cette surveillance.



Suivi hydrologique

Sur le plan hydrologique, l'année 2011 a été particulière. Après un printemps sec et un été relativement pluvieux, des records de températures décennales ont été enregistrés à l'automne, juste avant des épisodes pluvieux exceptionnellement intenses au mois de novembre. Ces conditions climatiques extrêmes ont eu une influence sur le fonctionnement des écosystèmes planctoniques.



Suivi microbiologique

Les résultats de l'année 2011 ne mettent pas en évidence de problème majeur lié à la contamination microbiologique sur les zones suivies par le LER/PAC. Six alertes de niveau 0, deux de niveau 1 et deux de niveau 2 (étang d'Urbino et Courbe) ont été déclenchées en 2011. Nous pouvons néanmoins constater des pics importants de contamination sur l'étang d'Urbino qui ont conduit à une estimation en C de la qualité sanitaire de l'étang en 2011 (classement actuel : B). Des pics importants de contamination ont également été observés sur le point Courbe situé en Camargue. Ce dernier point fera l'objet d'une attention particulière en 2012 et la fréquence de suivi, jusque là bimestrielle par dérogation compte tenu des résultats et des enjeux, passera à mensuelle en 2012.



Suivi du phytoplancton et des phycotoxines

En 2011, *Dinophysis spp.* a été observé de façon récurrente sur l'ensemble des points surveillés par le LER/PAC avec de fortes occurrences sur les points corses. 26 analyses de toxines lipophiles ont été réalisées, dont 25 en Corse, à cause de la présence de microalgues du genre *Dinophysis* ou lors des périodes à risques. Les résultats ont parfois atteint des niveaux significatifs mais ont tous été en dessous du seuil d'alerte sanitaire.

Alexandrium spp. est peu présent dans les zones surveillées par le LER/PAC. En 2011, il a été détecté deux fois au mois de juin 2011 dans le golfe de Fos à des concentrations inférieures au seuil d'alerte.

Les microalgues du genre *Pseudo-nitzschia* sont présentes tout au long de cette année sur l'ensemble des points de surveillance avec des blooms très marqués au printemps mais aussi à l'automne dans les étangs corses. Ces blooms ont été favorisés par les conditions climatiques particulières de cette période.

Par ailleurs, en sus de l'expertise taxonomique récurrente apportée aux laboratoires départementaux d'analyse dans le cadre de la surveillance de la prolifération d'*Ostreopsis ovata* dans les eaux de baignade, le

LER/PAC, en partenariat avec l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse, a lancé en 2011 le projet OSCREEN qui a permis, grâce à 3 campagnes de prélèvements d'*Ostreopsis spp.* macroalgal, en juin, juillet et en août (80 stations) de réaliser une première cartographie de ce risque émergent sur l'ensemble de la façade méditerranéenne française. Les résultats seront diffusés en 2012.



Suivi des contaminants chimiques

La mesure du plomb, du mercure et du cadmium dans les moules ne montre pas d'évolution significative par rapport aux années précédentes et sont toutes conformes aux seuils de sécurité sanitaire. Des valeurs élevées en contaminant, notamment en plomb et en mercure, sont cependant observées sur le point du Lazaret. Les mesures de plomb (1,3 mg/kg, p.h en février 2011) sont proches des seuils de sécurité sanitaire fixé à 1,5 mg/kg, p.h. (soit 7,5 mg/kg, p.s.). Cette situation, liée au passé industriel et portuaire de la zone, est récurrente et a conduit certaines années, comme par exemple en 2010, à des valeurs au dessus du seuil pour ce métal. Or, cette zone est la principale zone de production de coquillage du Var. Des résultats d'autocontrôle des professionnels, viennent compléter les résultats du ROCCH.

Suivi des mortalités

En 2011, deux épisodes de mortalité (mai et novembre 2011) ont touché l'étang de Diana. Au mois de novembre, ils ont concerné entre 40 et 60 % du naissain d'huître creuse et 40 % des adultes. Dans les deux cas, les analyses menées sur les lots prélevés par le LER/PAC ont mis en évidence la présence d'herpès virus OshV-1 μ var et de bactérie du genre *Vibrio*. Les conditions météorologiques exceptionnelles de cette année entraînant une température élevée de l'eau au mois de novembre (proche des 17°C) peuvent être à l'origine de la mortalité automnale, non observée les années précédentes.

2. Présentation des réseaux de surveillance

Le Laboratoire Environnement Ressources Provence Azur Corse opère, sur le littoral des départements des Bouches-du Rhône, du Var, des Alpes-Maritimes, de Haute-Corse et de Corse du Sud, les réseaux de surveillance nationaux de l'Ifremer dont une description succincte est présentée ci-dessous ainsi que les réseaux régionaux. Les résultats figurant dans ce bulletin sont obtenus à partir de données validées extraites de la base Ifremer Quadrige² (base des données de la surveillance de l'environnement marin littoral), données recueillies jusqu'en 2011.

| | |
|---------------|---|
| REMI | Réseau de contrôle microbiologique |
| REPHY | Réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines |
| ROCCH | Réseau d'observation de la contamination chimique |
| REBENT | Réseau benthique |
| RESCO | Réseau d'observations conchylicoles (Observatoire conchylicole) |

| | REMI | REPHY | ROCCH | REBENT |
|---|---|---|---|---|
| Date de création | 1989 | 1984 | 1974 | 2003 |
| Objectifs | Suivi microbiologique des zones de production conchylicole classées | Suivi spatio-temporel des flores phytoplanctoniques et des phénomènes phycotoxiniques associés Suivi physico-chimique | Evaluation des niveaux et tendances de la contamination chimique Surveillance chimique sanitaire des zones de production conchylicole classées | Suivi de la faune et de la flore benthiques |
| Paramètres sélectionnés pour le bulletin | <i>Escherichia coli</i> | Flores totales et chlorophylle <i>a</i> Genre <i>Dinophysis</i> et toxicité lipophile (DSP) associée Genre <i>Pseudo-nitzschia</i> et toxicité ASP associée Genre <i>Alexandrium</i> et toxicité PSP associée température salinité turbidité oxygène nutriments | Métaux : cadmium plomb mercure | |
| Nombre de points 2011 (métropole) | 371 | 475 | 140 | 357 |
| Nombre de points 2011 du laboratoire ¹ | 6 | 8 | 13 | 58 |

¹ Le nombre de points du laboratoire, mentionné dans ce tableau et dans les tableaux de points et les cartes ci-après, correspond à la totalité des points du réseau. Pour le réseau REPHY, il s'agit des points actifs en 2011, c'est-à-dire sur lesquels des résultats ont été obtenus. Pour le réseau REMI, certains points à fréquence adaptée sont échantillonnés en fonction de la présence de coquillages sur le site ou en période signalée d'ouverture de pêche.

3. Localisation et description des points de surveillance

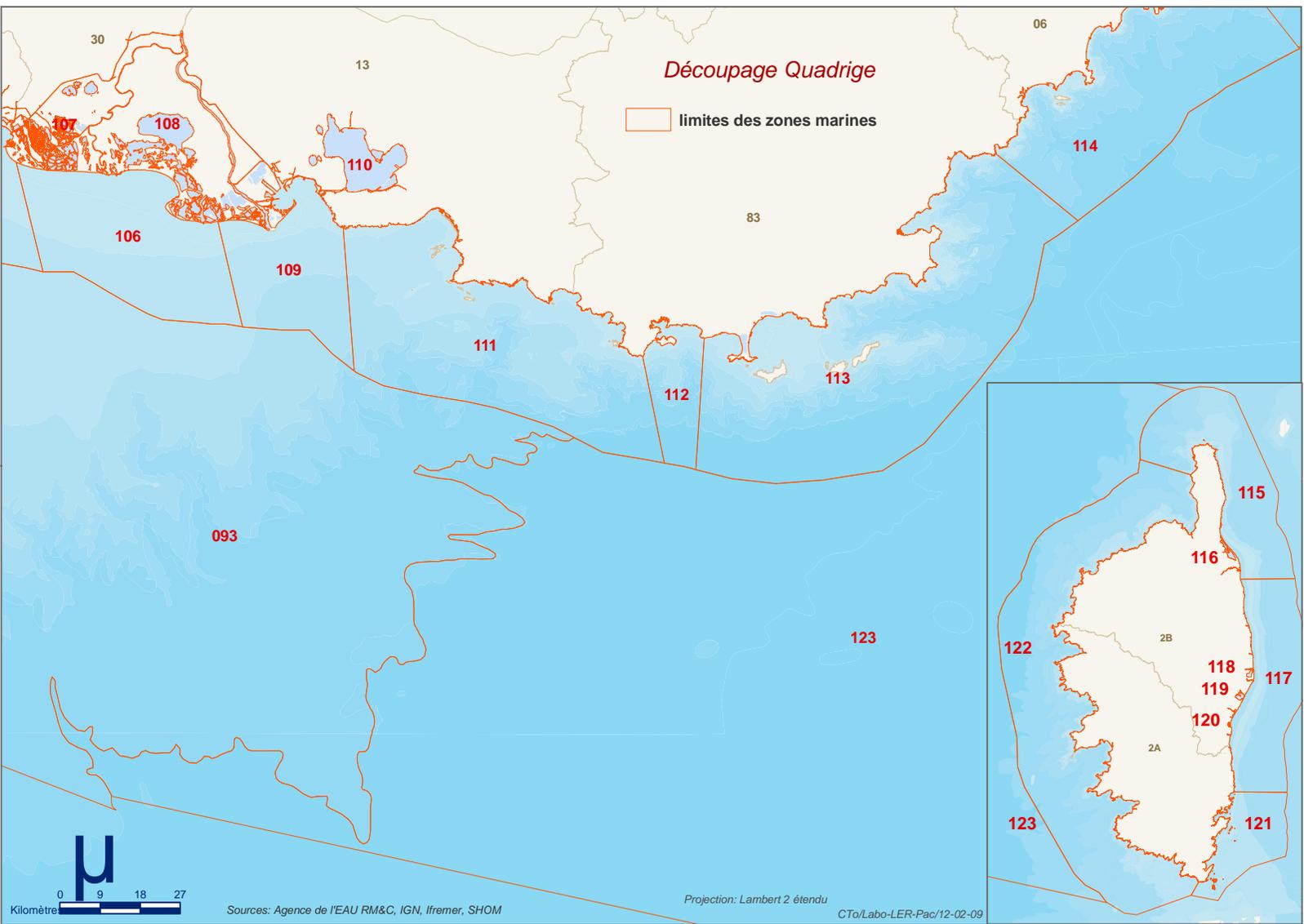
Signification des pictogrammes présents dans les tableaux de points de ce bulletin.

| | |
|---|--|
| Huître creuse <i>Crassostrea gigas</i> |  |
| Moule <i>Mytilus edulis</i> et <i>M. galloprovincialis</i> |  |
| Donace (ou Olive, Telline) <i>Donax trunculus</i> |  |
| Eau de mer (support de dénombrements de phytoplancton et de mesures en hydrologie) |  |

Selon la terminologie utilisée dans la nouvelle version de la base de données « Quadrige » (novembre 2008), les points de surveillance sont regroupés dans des « zones marines ». Le mnémonique du point est retenu pour son identification : par exemple, « 001-P-002 » identifie le point « 002 » de la zone marine « 001 ».

| Libellé zone marine | Code zone marine |
|----------------------------------|------------------|
| Large Méditerranée | 093 |
| Côte camarguaise | 106 |
| Etangs Camargue Ouest | 107 |
| Etangs Camargue Est | 108 |
| Golfe de Fos | 109 |
| Etangs de Berre - Vaine - Bolmon | 110 |
| Marseille et calanques | 111 |
| Rade de Toulon | 112 |
| Giens - Estérel | 113 |
| Cannes - Menton | 114 |
| Cap Corse - Bastia | 115 |
| Etang de Biguglia | 116 |
| Plaine Orientale | 117 |
| Etang de Diana | 118 |
| Etang d'Urbino | 119 |
| Etang du Palu | 120 |
| Porto Vecchio | 121 |
| Corse Ouest | 122 |
| Hors zone - Méditerranée | 123 |

Localisation générale



Zone N° 106 – Côte camargaise

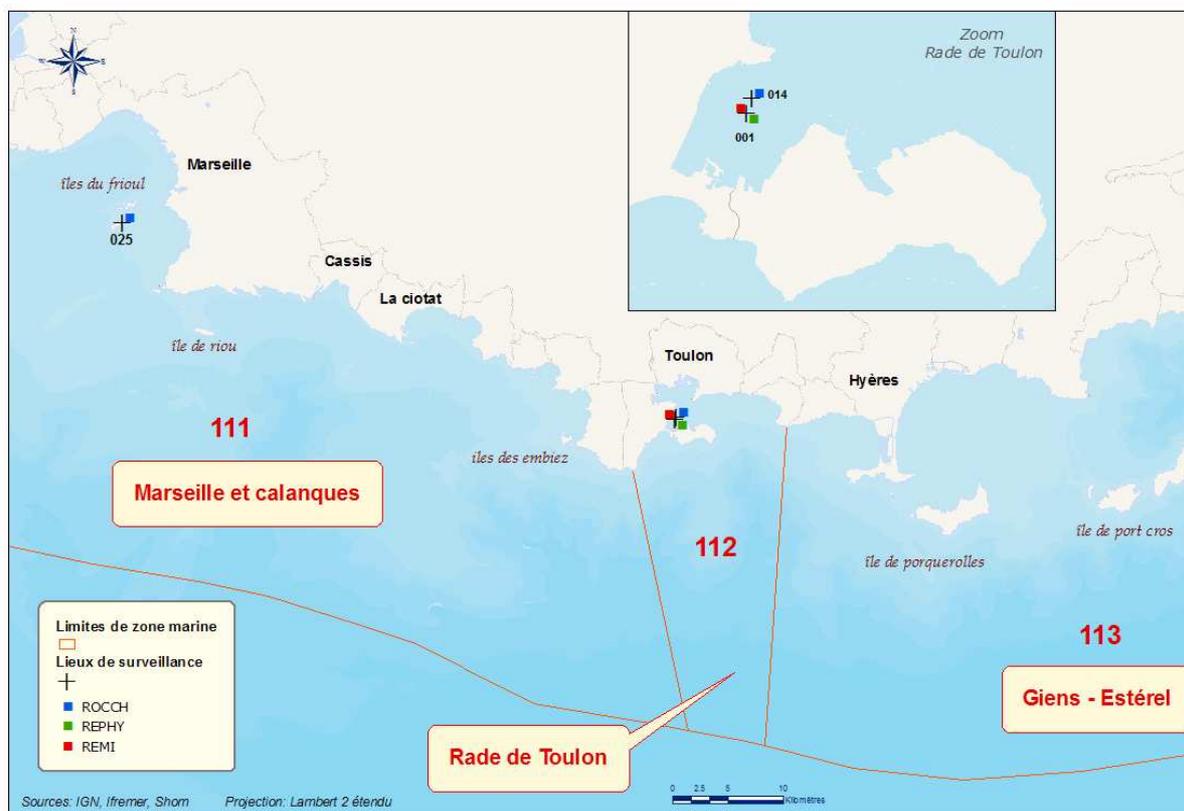
Zone N° 109 – Golfe de Fos



| Point | Nom du point | REMI | REPHY | ROCCH |
|-----------|---------------------------|------|-------|-------|
| 106-P-011 | Rousty | | | |
| 106-P-018 | Les Stes Maries de la mer | | | |
| 109-P-010 | Courbe | | | |
| 109-P-027 | Anse de Carteau 2 | | | |
| 109-P-020 | Pointe Saint Gervais | | | |
| 111-P-002 | Cap Couronne | | | |

Zone N° 111 – Marseille et Calanques

Zone N° 112 – Rade de Toulon



| Point | Nom du point | REMI | REPHY | ROCCH |
|-----------|------------------|------|-------|-------|
| 111-P-025 | Pomègues Est | | | |
| 112-P-010 | Lazaret (a) | | | |
| 112-P-014 | Toulon – Lazaret | | | |

Zone N° 113 – Giens - Estérel

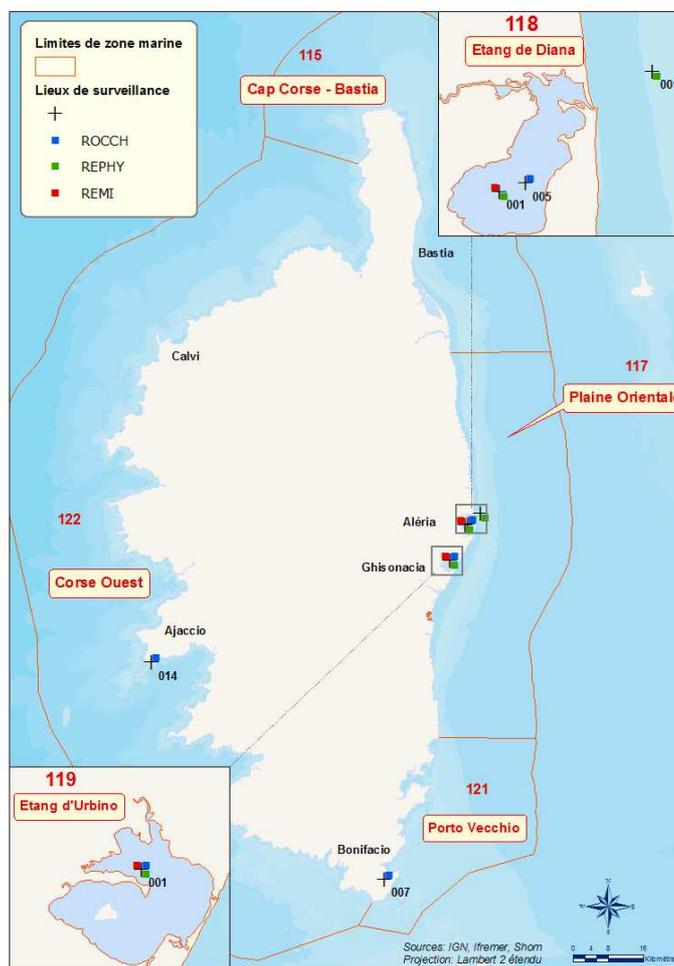
Zone N° 114 – Cannes - Menton



| Point | Nom du point | REMI | REPHY | ROCCH |
|-----------|---------------------|------|---|---|
| 114-P-009 | Golfe de la Napoule | | |  |
| 114-P-058 | Villefranche | |  | |

Zone 118 - Etang de Diane / Zone 119 - Etang d'Urbino

Zone N° 121 – Porto Vecchio / Zone N° 122 – Corse Ouest



| Point | Nom du point | REMI | REPHY | ROCCH |
|-----------|-------------------------------|------|-------|--------------------|
| 117-P-001 | Diana mer | | | |
| 118-P-001 | Diana centre | | | |
| 118-P-005 | Etang de Diana | | | |
| 119-P-004 | Etang d'Urbino centre | | | (jusqu'en 2011) |
| 119-P-027 | Etang d'Urbino – Albaretto * | | | (à partir de 2011) |
| 121-P-007 | Sant'Amanza | | | |
| 122-P-014 | Ajaccio – Pointe de la Parata | | | |

* Le point Albaretto a été créé pour changement de support mais il se confond avec Etang d'Urbino centre

4. Contexte hydrologique

Malgré quelques épisodes ponctuels de fortes précipitations durant les mois de février et mars sur le Var, l'hiver et le printemps 2011 ont été exceptionnellement secs de janvier à mai sur tout le territoire du bassin Rhône-Méditerranée et Corse. Les records historiques des débits les plus faibles du Rhône depuis 1920 ont même été enregistrés entre mai et juin. Ce phénomène a engendré de faibles turbidités pour la période sur les points de suivi aux alentours de l'embouchure du Rhône mais a été sans conséquence apparente sur les blooms phytoplanctoniques printaniers observés dans l'anse de Carteau ou en baie du Lazaret.

Les conditions estivales de 2011 se sont prolongées jusqu'au mois de novembre 2011 avec des records de température observés à l'échelle nationale. Comme l'illustre la carte des écarts à la température moyenne pour l'automne 2011 (Figure 1), le département des Bouches-du-Rhône a été plus concerné par le phénomène que celui du Var. Cette observation se retrouve dans les mesures de température réalisées pour ces deux départements : les valeurs pour les points Courbe, Rousty et Carteau à l'automne 2011 sont supérieures à la moyenne des dix dernières années contrairement à celles du Lazaret qui demeurent en-deçà. Les températures élevées ont eu des conséquences sur les observations phytoplanctoniques décrites au paragraphe 6.

Température moyenne : automne 2011 Ecart à la moyenne de référence 1971-2000

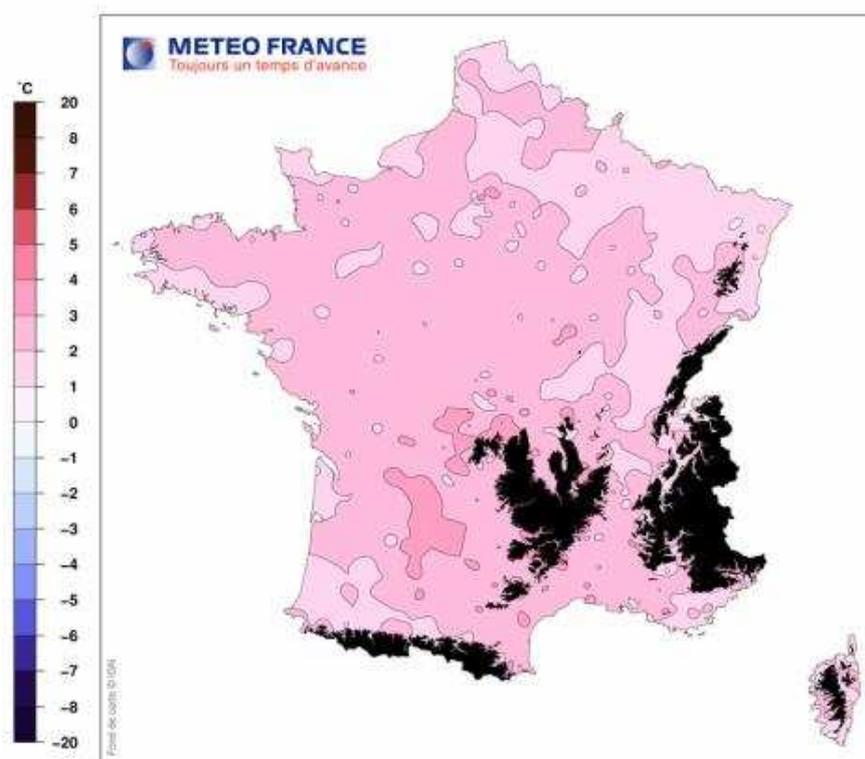


Figure 1 : Températures moyennes à l'automne 2011 (Source Météo-France)



Le mois de novembre 2011 a été marqué par de très fortes précipitations qui ont dépassé les 75mm/24h (Figures ci dessous). Elles se sont traduites par des chutes brutales de la salinité sur l'ensemble des points de suivi de la région et une augmentation de la turbidité.

Cumul de précipitations 1er au 9 novembre 2011

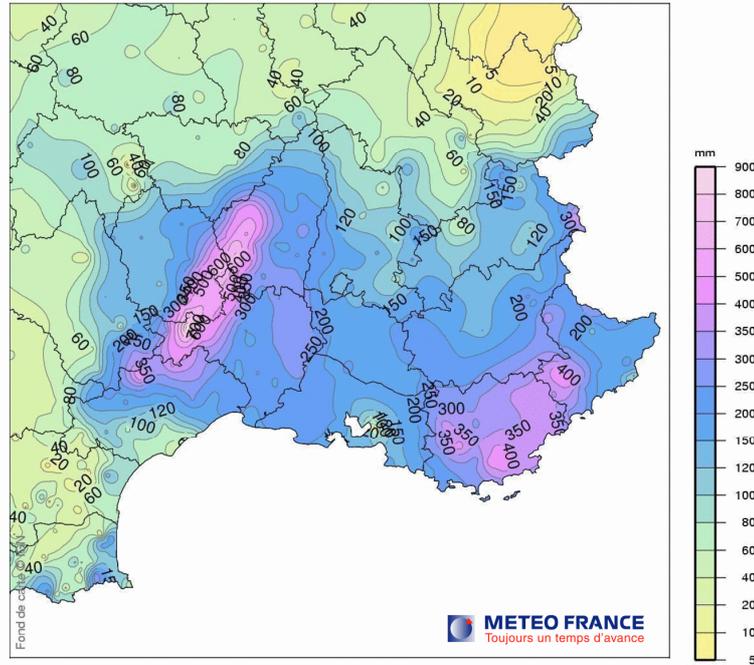


Figure 2 : Cumul des précipitations du 1^{er} au 9 novembre 2011 (source Météo-France)

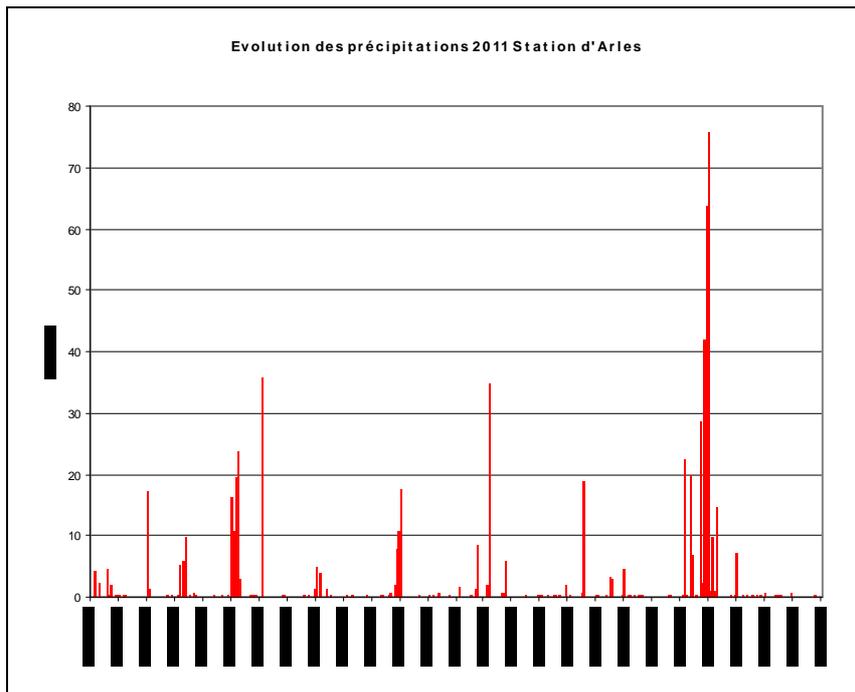




Figure 3 : Evolution des précipitations – Station Météo-France d'Arles

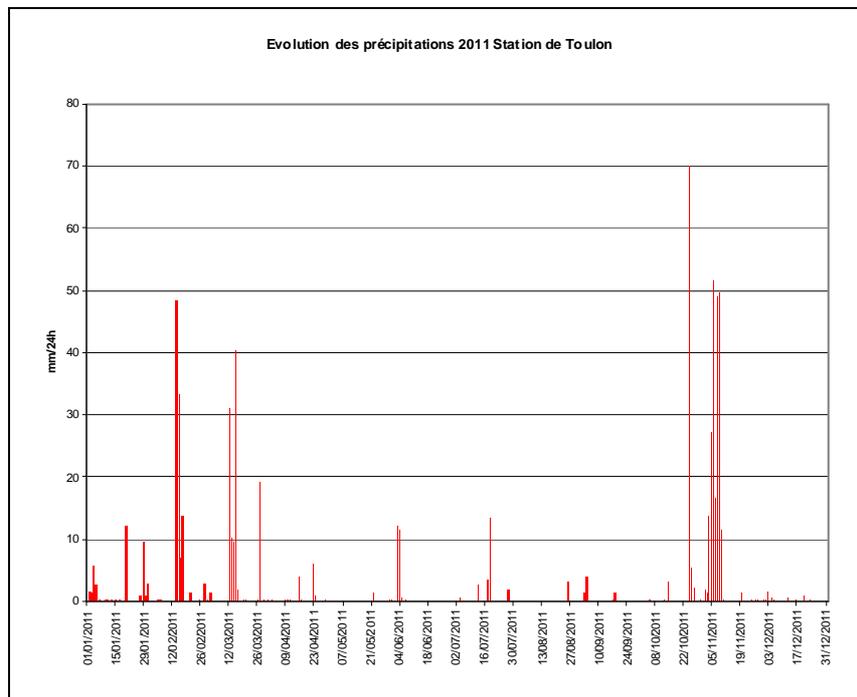


Figure 4 : Evolution des précipitations – Station Météo-France de Toulon

Dans les lagunes corses on retrouve en 2011 une amplitude thermique habituelle.

En ce qui concerne la salinité, on constate à Diana un cycle annuel inhabituel avec un minimum au printemps très bas qui correspond aux plus faibles valeurs enregistrées depuis 10 ans. Ces mesures s'expliquent par la pluviométrie très importante enregistrée à cette période par la station Météo-France de Solenzara (Figure 5). Par ailleurs, tout au long de l'année, les niveaux de salinité des deux lagunes restent globalement bas, en dessous de ceux qu'ils étaient au début des années 2000. Ces phénomènes s'expliquent à la fois par la pluviométrie mais aussi par le degré d'ouverture des lagunes à la mer, variable dans le temps, en particulier sur l'étang d'Urbino.

Enfin, les concentrations en chlorophylle en 2011 sont globalement proches de la médiane des observations des 10 dernières années. A noter cependant un pic au mois de mars, comparable en amplitude à ce qui avait été observé en 2003 sur l'étang de Diana. Une forte augmentation de la turbidité dans les deux étangs est par ailleurs constatée ce même mois. Ces résultats sont directement corrélés à la pluviométrie.

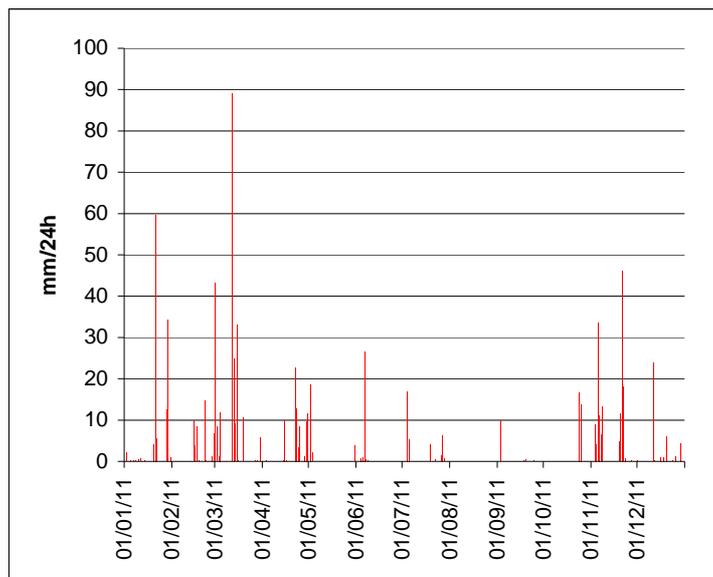


Figure 5 : Evolution des précipitations – Station Météo-France de Solenzara

5. Réseau de contrôle microbiologique

5.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REMI



Figure 6 : Les sources de contamination microbiologique
<http://envlit.ifremer.fr/>

Le milieu littoral est soumis à de multiples sources de contamination d'origine humaine ou animale : eaux usées urbaines, ruissellement des eaux de pluie sur des zones agricoles, faune sauvage (Figure 6). En filtrant l'eau, les coquillages concentrent les microorganismes présents dans l'eau. Aussi, la présence dans les eaux de bactéries ou virus potentiellement pathogènes pour l'homme (*Salmonella*, *Vibrio* spp, norovirus, virus de l'hépatite A) peut constituer un risque sanitaire lors de la consommation de coquillages (gastro-entérites, hépatites virales).

Les *Escherichia coli*, bactéries communes du système digestif sont recherchées comme indicateurs de contamination fécale. Le temps de survie des microorganismes en mer varie suivant l'espèce considérée (deux à trois jours pour *Escherichia coli* à un mois ou plus pour les virus) et les caractéristiques du milieu (température, turbidité, ensoleillement).

Le classement et la surveillance sanitaire des zones de production de coquillages répondent à des exigences réglementaires (Figure 7).

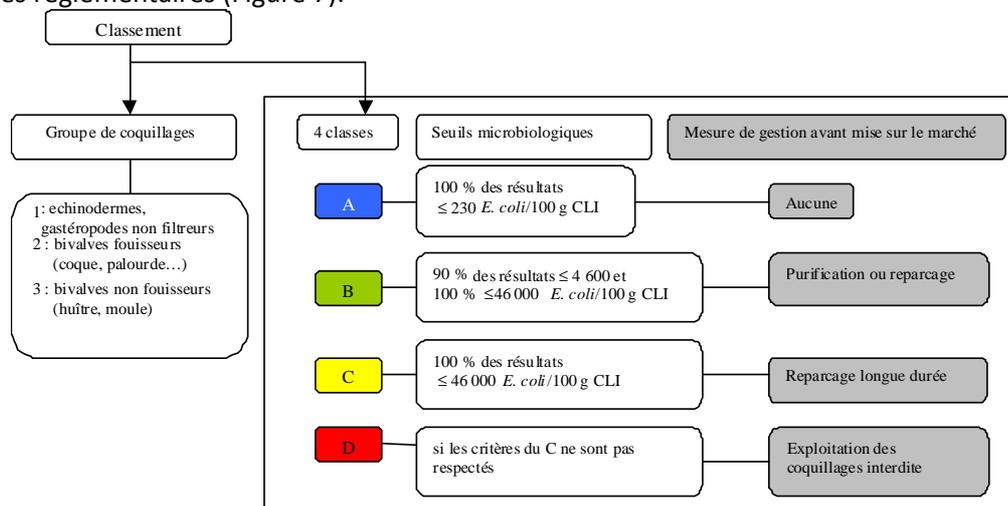


Figure 7 : Exigences réglementaires microbiologiques du classement de zone

(Règlement (CE) n° 854/2004², arrêté du 21/05/1999³ pour les groupes de coquillages)

² Règlement CE n° 854/2004² du 29 avril 2004, fixe les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine.

³ Arrêté du 21 mai 1999 relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et des zones de reparcage des coquillages vivants.

Le REMI a pour objectif de surveiller les zones de production de coquillages exploitées par les professionnels, et classées A, B ou C par l'administration. Sur la base du dénombrement des *Escherichia coli* dans les coquillages vivants, le REMI permet d'évaluer les niveaux de contamination microbiologique dans les coquillages et de suivre leurs évolutions, de détecter et suivre les épisodes de contamination. Il est organisé en deux volets :

- **surveillance régulière**

Un échantillonnage mensuel, bimestriel ou adapté (exploitation saisonnière) est mis en œuvre sur les 371 points de suivi. Les analyses sont réalisées suivant les méthodes NF V 08-106⁴ ou ISO/TS 16 649-3⁵. Les données de surveillance régulière permettent d'estimer la qualité microbiologique de la zone. Le traitement des données acquises sur les 10 dernières années permet de suivre l'évolution des niveaux de contamination.

En plus de l'aspect sanitaire, les données REMI reflètent les contaminations microbiologiques auxquelles sont soumises les zones. Le maintien ou la reconquête de la qualité microbiologique des zones implique une démarche environnementale de la part des décideurs locaux visant à maîtriser ou réduire les émissions de rejets polluants d'origine humaine ou animale en amont des zones. Ainsi, la décroissance des niveaux de contamination témoigne d'une amélioration de la qualité microbiologique sur les 10 dernières années, elle peut résulter d'aménagements mis en œuvre sur le bassin versant (ouvrages et réseaux de collecte des eaux usées par exemple, stations d'épuration, systèmes d'assainissement autonome...). A l'inverse, la croissance des niveaux de contamination témoigne d'une dégradation de la qualité dans le temps. La multiplicité des sources rend souvent complexe l'identification de l'origine de cette évolution. Elle peut être liée par exemple à l'évolution démographique qui rend inadéquats les ouvrages de traitement des eaux usées existants, ou des dysfonctionnements du réseau liés aux fortes pluviométries, aux variations saisonnières de la population (tourisme), à l'évolution des pratiques agricoles (élevage, épandage...) ou à la présence de la faune sauvage.

- **surveillance en alerte**

Trois niveaux d'alerte sont définis correspondant à un état de contamination.

- **Niveau 0** : risque de contamination (événement météorologique, dysfonctionnement du réseau...)
- **Niveau 1** : contamination détectée
- **Niveau 2** : contamination persistante

Le dispositif se traduit par l'information immédiate de l'administration afin qu'elle puisse prendre les mesures adaptées en termes de protection de la santé des consommateurs et par une surveillance renforcée jusqu'à la levée du dispositif d'alerte, avec la réalisation de prélèvements et d'analyses supplémentaires.

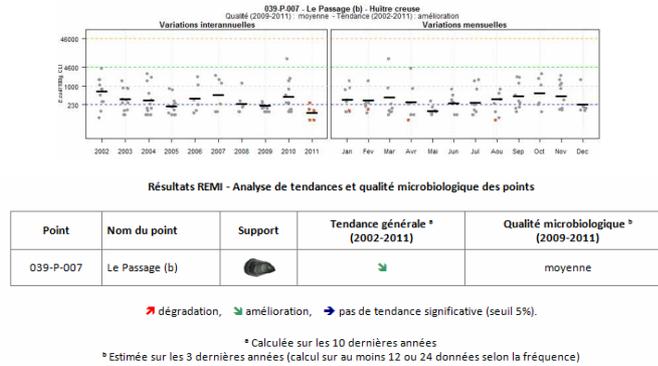
⁴ Norme NF V 08-106 - janvier 2002. Microbiologie des aliments - Dénombrement des *E.coli* présumés dans les coquillages vivants - Technique indirecte par impédancemétrie directe.

⁵ Norme XP ISO/TS 16 649-3 - décembre 2005. Microbiologie des aliments - Méthode horizontale pour le dénombrement des *Escherichia coli* beta-glucuronidase-positives - Partie 3 : technique du nombre le plus probable utilisant bromo-5-chloro-4-indolyl-3 beta-D-glucuronate

Le seuil microbiologique déclenchant une surveillance renforcée est **défini pour chaque classe de qualité** (classe A : 1 000 *Escherichia coli* /100 g de CLI ; classe B : 4 600 *Escherichia coli* /100 g de CLI ; classe C : 46 000 *Escherichia coli* /100 g de CLI).

5.2. Documentation des figures

Les données représentées sont obtenues dans le cadre de la **surveillance régulière** et de la surveillance en **alerte**.



Les résultats de dénombrement des *Escherichia coli* dans 100 g de chair de coquillage et de liquide intervalvaire (CLI) obtenues en surveillance régulière sur les dix dernières années sont présentés pour chaque point de suivi et espèce selon deux graphes complémentaires :

- variation interannuelle : chaque résultat obtenu en surveillance régulière est présenté par année. La moyenne géométrique des résultats obtenus dans l'année, représentée par un trait noir horizontal, caractérise le niveau de contamination microbiologique du point. Il permet ainsi de suivre son évolution dans le temps.

- variation mensuelle : chaque résultat obtenu en surveillance régulière sur les dix dernières années est présentée par mois. La moyenne géométrique mensuelle, représentée par un trait noir horizontal, permet de visualiser les évolutions mensuelles des niveaux de contamination.

Les résultats de l'année 2011 sont en couleur (orange), tandis que ceux des neuf années précédentes sont en grisés. Les lignes de référence horizontales correspondent aux seuils fixés par le règlement européen (CE) n°854/2004.

Au dessus de ces deux graphes sont présentés deux résultats de traitement des données:

- L'**estimation de la qualité microbiologique** par point sur les 3 dernières années calendaire est faite suivant la règle suivante :

- Qualité *bonne* : 100 % des résultats est inférieur ou égal à 230 *E. coli*/100 g CLI ;
- Qualité *moyenne* : au moins 90 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 4 600 et 100 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 46 000 *E.coli*/100 g CLI;
- Qualité *mauvaise* : 100 % des résultats sont inférieurs ou égaux à 46 000 *E.coli*/100 g CLI ;
- Qualité *très mauvaise* : dès qu'un résultat dépasse 46 000 *E.coli*/100 g CLI ;

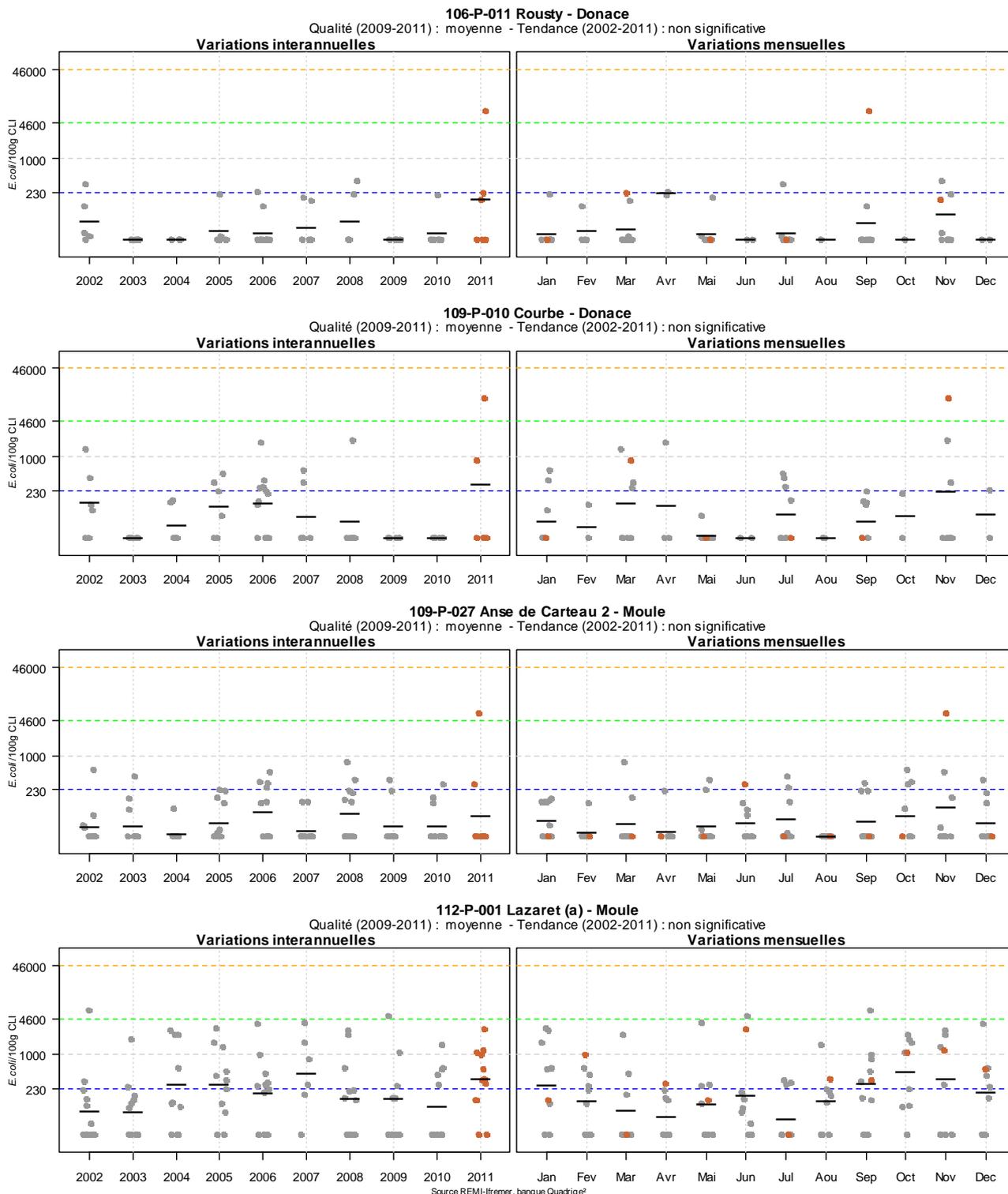
L'estimation de la qualité nécessite de disposer de données suffisante sur la période (24 pour les lieux suivi à fréquence mensuelle ou adaptée, 12 pour les lieux suivis à fréquence bimestrielle).

- Une analyse de **tendance** est faite sur les données de surveillance régulière : le test non paramétrique de Mann-Kendall. Le test est appliqué aux séries présentant des données sur l'ensemble de la période de 10 ans. Le résultat de ce test est affiché sur le graphe par point et dans un tableau récapitulatif de l'ensemble des points.

5.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

Résultats REMI
 Zone 106 - Côte camargaise / Zone 109 - Golfe de Fos / Zone 112 - Rade de Toulon

● Résultats 2011 ● Résultats 2002-2010 — Moyennes géométriques



Depuis mai 2010, le LER/PAC a mis en place une procédure d'alerte REMI (alerte de niveau 0) lorsque les précipitations dépassent 40mm par 24h. Les données de pluviométrie sont fournies quotidiennement par Météo-France pour des stations les plus fiables et représentatives possibles : Arles pour la Camargue, Toulon pour la baie du Lazaret, et Solenzara pour les lagunes corses. Les résultats de pluviométrie pour l'année 2011 sont présentés dans la partie contexte hydrologique (Paragraphe 4).

Lieu de surveillance – Rousty (tellines, gisement naturel)

En 2011, sur huit analyses microbiologiques réalisées sur le point Rousty, six l'ont été dans le cadre de la surveillance régulière et deux suite à des alertes pluviométriques. Quatre ont donné lieu à un résultat positif dont un au dessus du seuil d'alerte sanitaire. Cette situation, dont les causes n'ont pas été identifiées, est inédite depuis 10 ans. La tendance générale des résultats sur les 10 dernières années demeure stable.

Lieu de surveillance – Courbe (tellines, gisement naturel)

Neuf analyses microbiologiques ont été réalisées sur le point de surveillance Courbe en 2011. Deux ont dépassé le seuil de sécurité sanitaire au mois de novembre avec des valeurs de 13 000 et 8 200 E. Coli/100g C.L.I. respectivement les 07/11/11 et 10/11/11. Ces valeurs, qui ont fait suite à de fortes pluies, représentent les maximums de contamination observés par le laboratoire sur cette zone au cours des 10 dernières années. Elles confirment la pertinence de la stratégie de surveillance en alerte pluviométrique mise en place. La tendance générale des résultats sur les 10 dernières années est stable.

Lieu de surveillance – Anse de Carteau 2 (moules d'élevage)

En 2011, trois épisodes de contamination ont été observés sur le point de surveillance Anse de Carteau 2 dont deux durant des épisodes de fortes précipitations et un au dessus du seuil de sécurité sanitaire. Cette contamination est là encore inédite depuis 2002. Elle souligne le caractère exceptionnel des précipitations qui ont touché la région au mois de novembre. La tendance générale des résultats sur les 10 dernières années est stable.

Lieu de surveillance – Lazaret (moules d'élevage)

La baie du Lazaret en rade de Toulon est une zone de production de moules (n° 83-02.01) classée B (arrêté préfectoral du 25/10/2004, reconduit en fin 2009).

Quatorze analyses microbiologiques ont été réalisées sur ce point de surveillance. Douze ont donné lieu à des résultats positifs mais n'ont pas atteint le seuil de sécurité sanitaire. Les données disponibles ne permettent cependant pas de mettre en évidence une relation simple entre les contaminations bactériologiques et la pluviométrie. Ce résultat est conforme aux observations des années précédentes et la tendance les 10 dernières années reste stable.

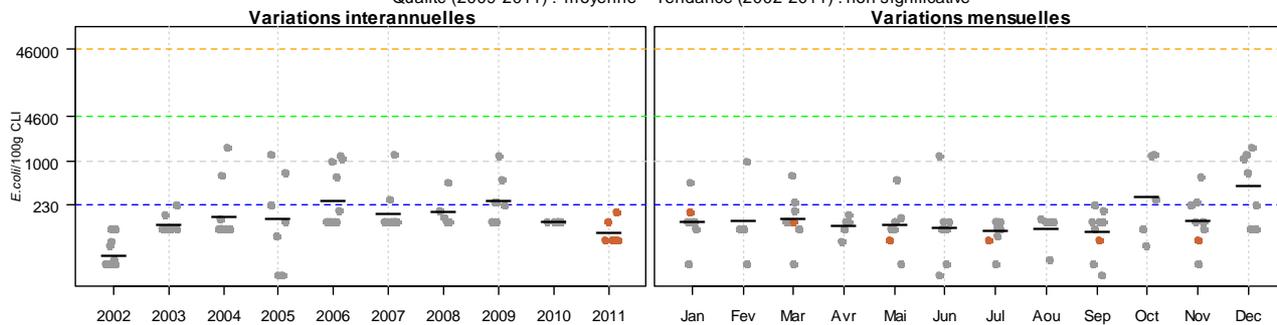
Résultats REMI

Zone 118 - Etang de Diana / Zone 119 - Etang d'Urbino

♦ Résultats 2011 ● Résultats 2002-2010 — Moyennes géométriques

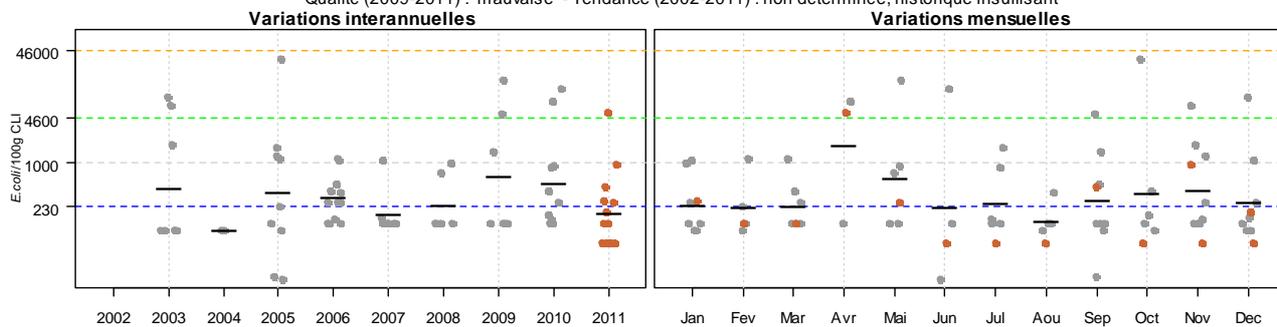
118-P-001 Diana centre - Moule

Qualité (2009-2011) : moyenne - Tendence (2002-2011) : non significative



119-P-004 Etang d'Urbino - Centre - Huître creuse

Qualité (2009-2011) : mauvaise - Tendence (2002-2011) : non déterminée, historique insuffisant



Source REMI-Iframer, banque Quadriga®

La surveillance REMI programmée en Corse a été réalisée dans son intégralité en 2011 sur les deux sites de production conchylicoles de Haute-Corse.

Lieu de surveillance – Diana centre (moules d'élevage)

L'étang de Diana (point *Diana centre*) produit principalement des moules et des huîtres. Il a été classé en qualité B en 2007. Les fortes chaleurs estivales de l'étang peuvent conduire les exploitants à déplacer les filières de moules vers la mer (point *Diana mer*), pour éviter leur mortalité. Le suivi REMI du point Diana mer a été arrêté en 2010 par décision de la DDTM de Haute-Corse. En effet, cette zone de production est située au large de la côte, loin de toute source de pollution potentielle. En outre, elle n'est exploitée qu'une partie de l'année par les professionnels. Enfin, les résultats REMI sur ce point de surveillance n'ont jamais mis en évidence de contamination microbiologique.

En 2011, aucun dépassement du seuil d'alerte de 4600 *E. coli*/100 g C.L.I. pour la zone classée B de Diana n'a été constaté. Les prélèvements réalisés dans le cadre de la surveillance régulière, représentés dans les graphiques ci-dessus, n'ont pas dépassé les 230 *E. coli*/100 g C.L.I.

L'étude des résultats des 10 dernières années indique une stabilité du niveau de contamination, confirmant ainsi le maintien de la qualité microbiologique de cette zone de production.

Lieu de surveillance – Urbino centre (huîtres)

L'étang d'Urbino (point Urbino centre) a été classé B en 2007. La surveillance REMI est effectuée sur les huîtres. Cependant, ne disposant pas de 10 ans de résultats sur ce point pour les huîtres, la tendance du niveau de contamination n'a pu être évaluée.

En 2011, deux dépassements du seuil d'alerte pour une zone B ont été constatés pour l'étang d'Urbino les 20/04/2011 (alerte de niveau 1) et 25/11/2011 (alerte de niveau 0 évoluant en alerte de niveau 2 non représenté sur le graphique ci-dessus qui ne tient compte que de la surveillance régulière).

Cette situation est récurrente depuis quelques années, alors que la relation à la pluviométrie n'est pas confirmée.

Le nombre de données sur cet étang n'est pas suffisant pour estimer la tendance (pas de données en 2002). Néanmoins, nous pouvons constater depuis 2009 des épisodes de fortes contaminations atteignant les niveaux d'avant 2005. Cette observation peut être liée à des changements dans la gestion de l'étang ou des activités du bassin versant.

Résultats REMI - Analyse de tendances et qualité microbiologique des points

| Point | Nom du point | Support | Tendance générale ^a (2002-2011) | Qualité microbiologique ^b (2009-2011) |
|-----------|-------------------------|--|--|--|
| 106-P-011 | Rousty |  | → | moyenne |
| 109-P-010 | Courbe |  | → | moyenne |
| 109-P-027 | Anse de Carteau 2 |  | → | moyenne |
| 112-P-001 | Lazaret (a) |  | → | moyenne |
| 118-P-001 | Diana centre |  | → | moyenne |
| 119-P-004 | Etang d'Urbino - Centre |  | Moins de 10 ans de données | mauvaise |

↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).

^a Calculée sur les 10 dernières années

^b Estimée sur les 3 dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence)

Source REMI-Ifremer, banque Quadrigé²

6. Réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines

6.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REPHY

Les objectifs du réseau REPHY sont à la fois environnementaux et sanitaires :

- la connaissance de la biomasse, de l'abondance et de la composition du phytoplancton marin des eaux côtières et lagunaires, qui recouvre notamment celle de la distribution spatio-temporelle des différentes espèces phytoplanctoniques, le recensement des efflorescences exceptionnelles telles que les eaux colorées ou les développements d'espèces toxiques ou nuisibles susceptibles d'affecter l'écosystème, ainsi que du contexte hydrologique afférent ;
- la détection et le suivi des espèces phytoplanctoniques productrices de toxines susceptibles de s'accumuler dans les produits marins de consommation ou de contribuer à d'autres formes d'exposition dangereuse pour la santé humaine, et la recherche de ces toxines dans les mollusques bivalves présents dans les zones de production ou dans les gisements naturels.

La surveillance du phytoplancton est organisée de sorte qu'elle puisse répondre aux questions relevant de ces deux problématiques environnementale et sanitaire.

Aspects environnementaux

L'acquisition sur une cinquantaine de points de prélèvement du littoral, de séries temporelles de données comprenant la totalité des taxons phytoplanctoniques présents et identifiables dans les conditions d'observation ("flores totales"), permet d'acquérir des connaissances sur l'évolution des abondances (globales et par taxon), sur les espèces dominantes et les grandes structures de la distribution des populations phytoplanctoniques.

L'acquisition, sur une centaine de points supplémentaires, de séries de données relatives aux espèces qui prolifèrent (blooms) et aux espèces toxiques pour les consommateurs ("flores indicatrices"), permet de compléter le dispositif en augmentant la capacité à calculer des indicateurs pour une estimation de la qualité de l'eau du point de vue de l'élément phytoplancton, tout en permettant le suivi des espèces toxiques (voir ci-dessous).

Les résultats des observations du phytoplancton, complétés par des mesures de chlorophylle pour une évaluation de la biomasse, permettent donc :

- d'établir des liens avec les problèmes liés à l'eutrophisation ou à une dégradation de l'écosystème,
- de calculer des indicateurs pour une estimation de la qualité de l'eau, d'un point de vue abondance et composition,
- de suivre les développements d'espèces toxiques, en relation avec les concentrations en toxines dans les coquillages.

Des données hydrologiques sont acquises simultanément aux observations phytoplanctoniques.

Ces données sont utilisées pour répondre aux exigences de la Directive européenne Cadre sur l'Eau (DCE) relatives à l'évaluation de la qualité des masses d'eau du point de vue de l'élément phytoplancton et des paramètres physico-chimiques associés. Elles sont également utilisées dans le cadre de la révision de la Procédure Commune de détermination de l'état d'eutrophisation des zones marines de la convention d'Oslo et de Paris (OSPAR) pour les façades Manche et Atlantique.

Aspects sanitaires

Les protocoles flores totales et flores indicatrices, décrits ci-dessus, ne seraient pas suffisants pour suivre de façon précise les développements des espèces toxiques. Ils sont donc complétés par un dispositif de points qui ne sont échantillonnés que pendant les épisodes toxiques, et seulement pour ces espèces (" flores toxiques ").

Par ailleurs, le REPHY comporte de nombreux points de prélèvement coquillages (plus de 300 points), destinés à la recherche des phycotoxines. Cette surveillance concerne exclusivement les coquillages dans leur milieu naturel (parcs, gisements), et seulement pour les zones de production et de pêche, à l'exclusion des zones de pêche récréative.

Les risques pour la santé humaine, associés aux phycotoxines, sont actuellement en France liés à trois familles de toxines : toxines lipophiles incluant les diarrhéiques ou DSP (Diarrhetic Shellfish Poisoning), toxines paralysantes ou PSP (Paralytic Shellfish Poisoning), toxines amnésiantes ou ASP (Amnesic Shellfish Poisoning). La stratégie générale de surveillance des phycotoxines est adaptée aux caractéristiques de ces trois familles, et elle est différente selon que les coquillages sont proches de la côte et à faible profondeur, ou bien sur des gisements au large.

Pour les gisements et les élevages côtiers, la stratégie retenue pour les risques PSP et ASP est basée sur la détection dans l'eau des espèces décrites comme productrices de toxines, qui déclenche en cas de dépassement du seuil d'alerte phytoplancton la recherche des phycotoxines correspondantes dans les coquillages. Pour le risque toxines lipophiles, une surveillance systématique des coquillages est assurée dans les zones à risque et en période à risque : celles-ci sont définies à partir des données historiques sur les trois années précédentes et actualisées tous les ans.

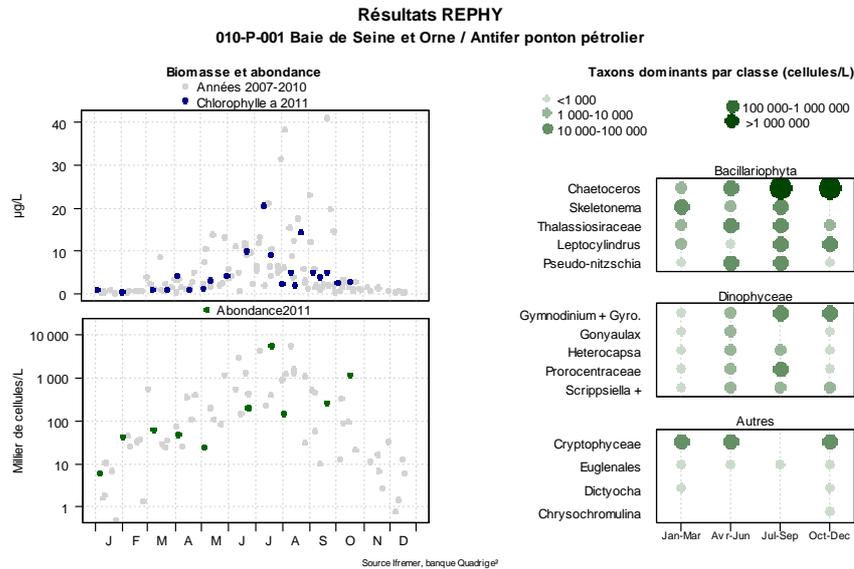
Pour les gisements au large, la stratégie est basée sur une surveillance systématique des trois familles de toxines (lipophiles, PSP, ASP), avant et pendant la période de pêche.

Les stratégies, les procédures d'échantillonnage, la mise en œuvre de la surveillance pour tous les paramètres du REPHY, et les références aux méthodes, sont décrites dans le Cahier de Procédures et de Programmation REPHY disponible sur : <http://envlit.ifremer.fr/documents/publications>, rubrique phytoplancton et phycotoxines.

6.2. Documentation des figures

6.2.1. Phytoplancton

Les éléments sur la **biomasse**, l'**abondance** et la **composition** du phytoplancton sont présentés par lieu de surveillance.

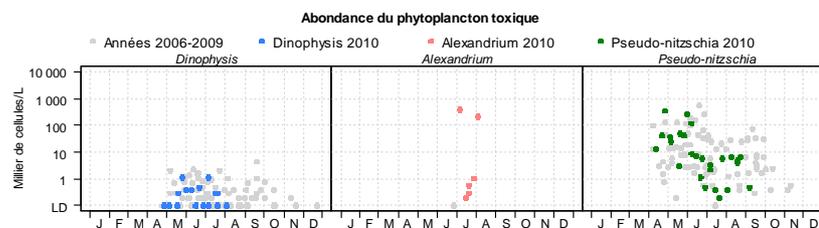


Pour la biomasse, la concentration de **chlorophyll a** sur les cinq dernières années est représentée avec des points bleus pour l'année en cours et des points gris pour les quatre années précédentes.

Pour l'abondance, la **somme des cellules phytoplanctoniques** dénombrées dans une flore totale (à l'exception des ciliés et des cyanophycées) sur les cinq dernières années, est représentée avec des points verts pour l'année en cours et des points gris pour les quatre années précédentes.

Pour la composition, les **taxons dominants** sont divisés en trois familles (Bacillariophyta -ex diatomées-, Dinophyceae -ex dinoflagellés-, et Autres). Pour classer les cinq taxons dominants par famille, on calcule la proportion de chaque taxon dans l'échantillon par rapport à l'abondance totale, puis on effectue la somme des proportions par taxon sur l'ensemble des échantillons. La concentration maximale par taxon et par trimestre est présentée sur le graphe. La correspondance entre le libellé court affiché sur le graphe et le libellé courant du taxon est donnée dans un tableau.

Les abondances des **principaux genres toxiques** sont présentées par **zone marine**. Chaque graphique est représentatif de **toutes** les données phytoplancton sur **tous** les points de la zone marine.



Les dénombrements de **phytoplancton toxique** (genres *Dinophysis*, *Alexandrium*, *Pseudo-nitzschia*) sont représentés en couleurs pour ceux de l'année courante et en gris pour les quatre années précédentes. Sur l'axe des ordonnées, la limite de détection (LD) est de 100 cellules par litre.

6.2.2. Phycotoxines

Les **toxicités**, pour les toxines **lipophiles** (incluant **DSP**), **PSP** et **ASP** sont représentées dans un tableau donnant le niveau maximum de toxicité par semaine, pour l'année 2011.

| Point | Nom du point | Support | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|------------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 000 -P-000 | Azzzzzz |  | | | | | | | | | | | | |

La **toxicité lipophile** est évaluée depuis le 1^{er} janvier 2010 par une analyse chimique en CL-SM/SM (Chromatographie Liquide - Spectrométrie de Masse), qui a remplacé me bio-essai sur souris. Les résultats d'analyses pour les toxines lipophiles sont fournis sur la base d'un regroupement par famille de toxines, pour celles qui sont réglementées au niveau européen. Les trois familles réglementées sont présentées dans les tableaux, avec pour chacune d'entre elles, une classification en trois classes, basée sur le seuil de quantification et sur le seuil de sécurité sanitaire en vigueur dans le Règlement européen. Ces différents seuils sont détaillés ci-dessous.

Famille de toxines **AO + DTXs + PTXs** (Acide Okadaïque + Dinophysistoxines + Pectenotoxines)
Unité : μg d'équ. AO+PTX2 par kg de chair de coquillages

Classes

| | |
|--|----------------------------|
| Toxines non détectées ou non quantifiables | Résultat ≤ 10 |
| Toxines en faible quantité < seuil sanitaire | Résultat > 10 et < 160 |
| Toxines > seuil sanitaire | Résultat ≥ 160 |

Famille de toxines **AZAs** (Azaspiracides)

Unité : μg d'équ. AZA1 par kg de chair de coquillages

Classes

| | |
|--|---------------------------|
| Toxines non détectées ou non quantifiables | Résultat ≤ 2 |
| Toxines en faible quantité < seuil sanitaire | Résultat > 2 et < 160 |
| Toxines > seuil sanitaire | Résultat ≥ 160 |

Famille de toxines **YTXs** (Yessotoxines)

Unité : μg d'équ. YTX par kg de chair de coquillages

Classes

| | |
|--|-------------------------------|
| Toxines non détectées ou non quantifiables | Résultat ≤ 10 |
| Toxines en faible quantité < seuil sanitaire | Résultat > 10 et $< 1\ 000$ |
| Toxines > seuil sanitaire | Résultat $\geq 1\ 000$ |

La **toxicité PSP** est évaluée au moyen d'un bio-essai sur souris.

Unité : μg d'équ. STX par kg de chair de coquillages

| Classes | |
|--|-----------------------------|
| Toxines non détectées ou non quantifiables | Résultat ≤ 385 |
| Toxines en faible quantité < seuil sanitaire | Résultat > 385 et < 800 |
| Toxines > seuil sanitaire | Résultat ≥ 800 |

La **toxicité ASP** est évaluée par une analyse chimique en CL-UV (Chromatographie Liquide - Ultra Violet).

Unité : mg d'AD par kg de chair de coquillages

| Classes | |
|--|--------------------------|
| Toxines non détectées ou non quantifiables | Résultat ≤ 1 |
| Toxines en faible quantité < seuil sanitaire | Résultat > 1 et < 20 |
| Toxines > seuil sanitaire | Résultat ≥ 20 |

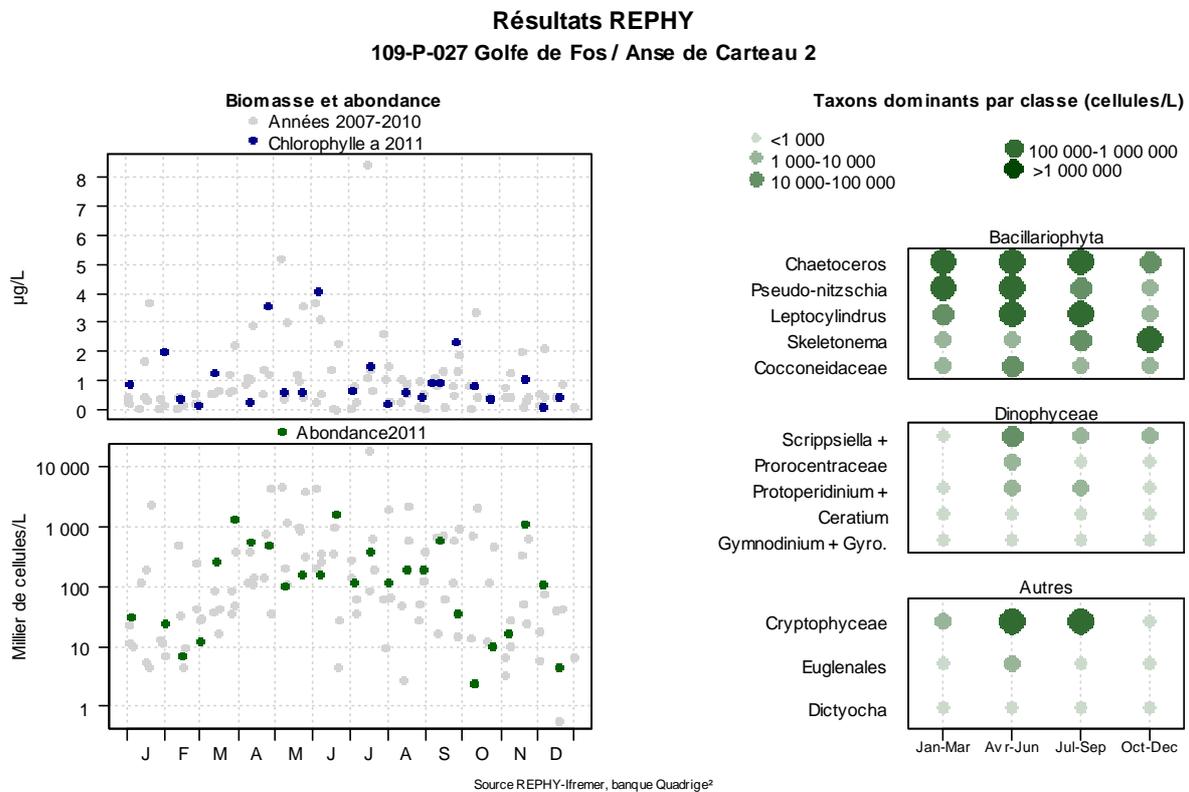
6.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

Pour le réseau REPHY, huit lieux de surveillance sont suivis régulièrement dont trois en Corse et cinq en PACA.

❖ Flore totale

Trois points en région PACA et un en Corse font l'objet d'un dénombrement de flore phytoplanctonique totale.

Lieu de surveillance – Anse de Carteau 2



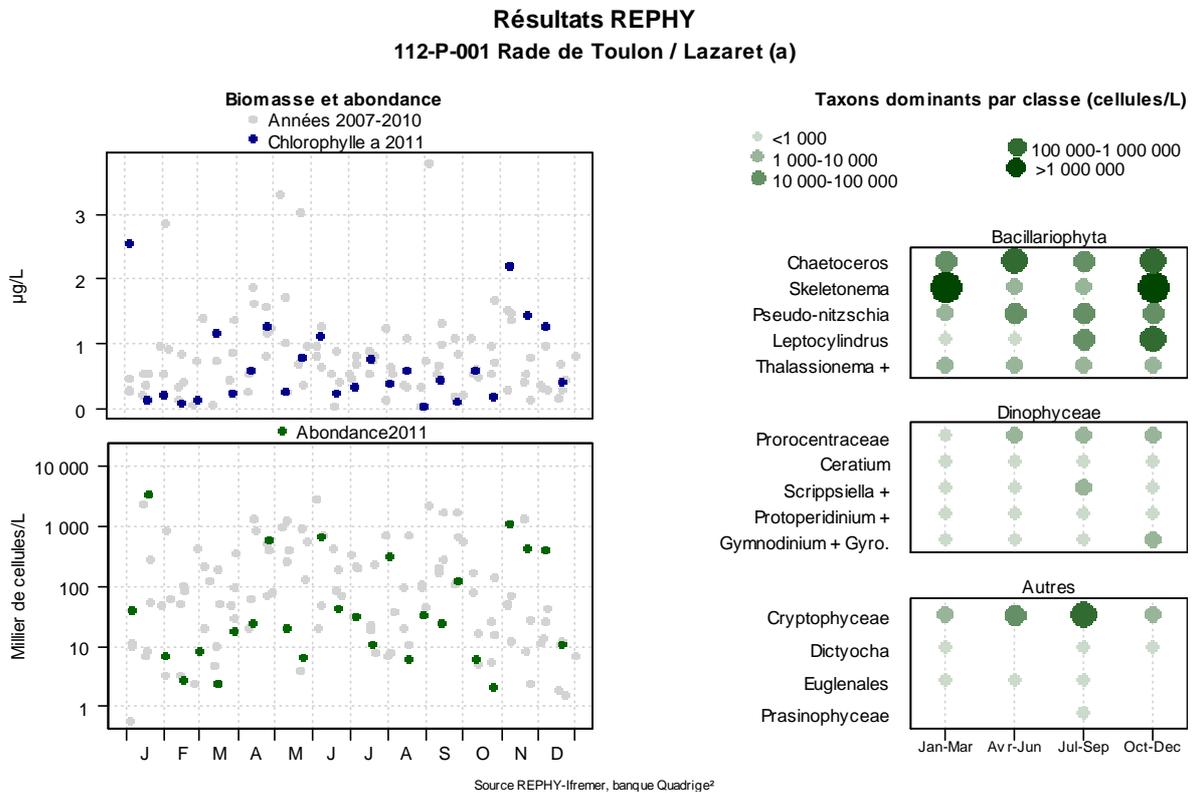
La flore totale, abondante et bien diversifiée, témoigne d'une bonne productivité primaire sur ce secteur. L'année 2011 présente une évolution saisonnière caractéristique avec un bloom phytoplanctonique printanier et un deuxième pic chlorophyllien à l'automne. Le nombre total de cellules reste dans l'enveloppe des observations antérieures, à l'exception d'un très faible résultat en octobre et de fortes concentrations au mois de novembre suite aux fortes pluies.

Les taxons dominants au printemps sont les *Chaetoceros*, les *Pseudo-nitzschia*, les *Leptocylindrus* et les *Cryptophyceae*. Du fait de la température élevée en 2011, les flores de la fin de l'année sont restées abondantes et diversifiées avec une prédominance de *Skeletonema*.

Lieu de surveillance – Lazaret (a)

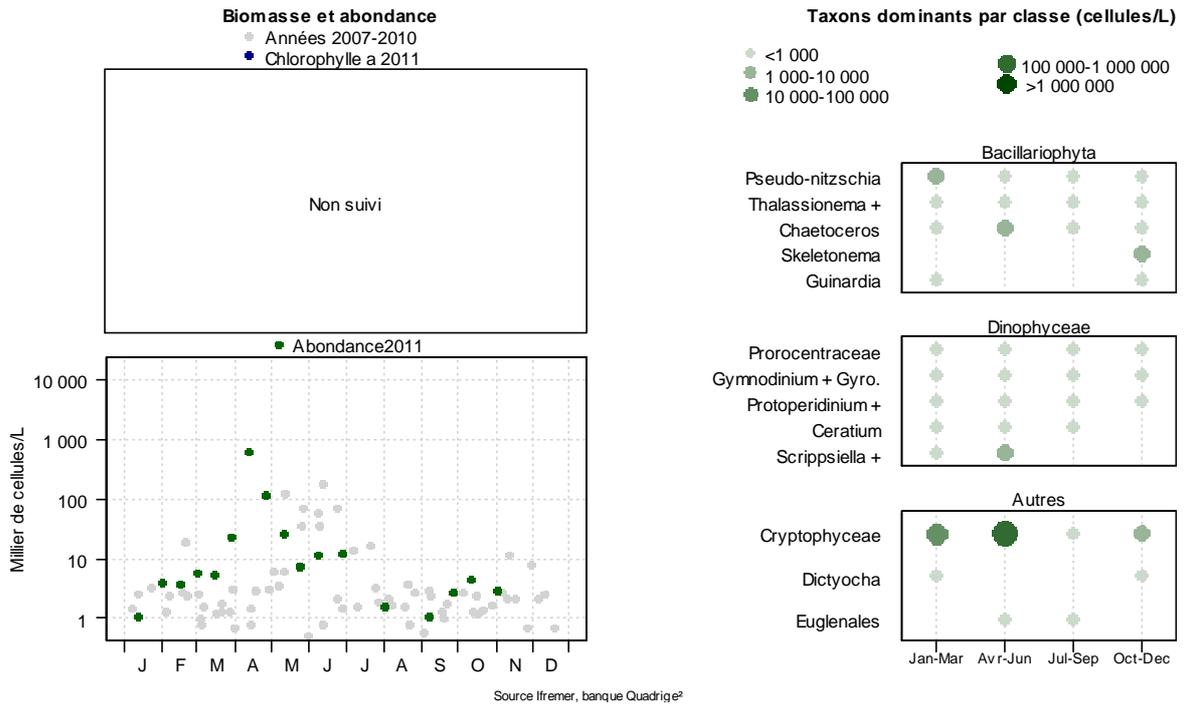
La flore totale est abondante et diversifiée dans cette baie de la rade de Toulon. La biomasse chlorophyllienne présente deux pics, en février et en novembre. Dans les deux cas, le nombre de cellules par litre est élevé et le taxon majoritaire est *Skeletonema*.

Les flores automnales sont abondantes et diversifiées. Ce résultat est à mettre en parallèle avec les températures élevées observées à l'automne 2011.



Lieu de surveillance – Villefranche-sur-Mer

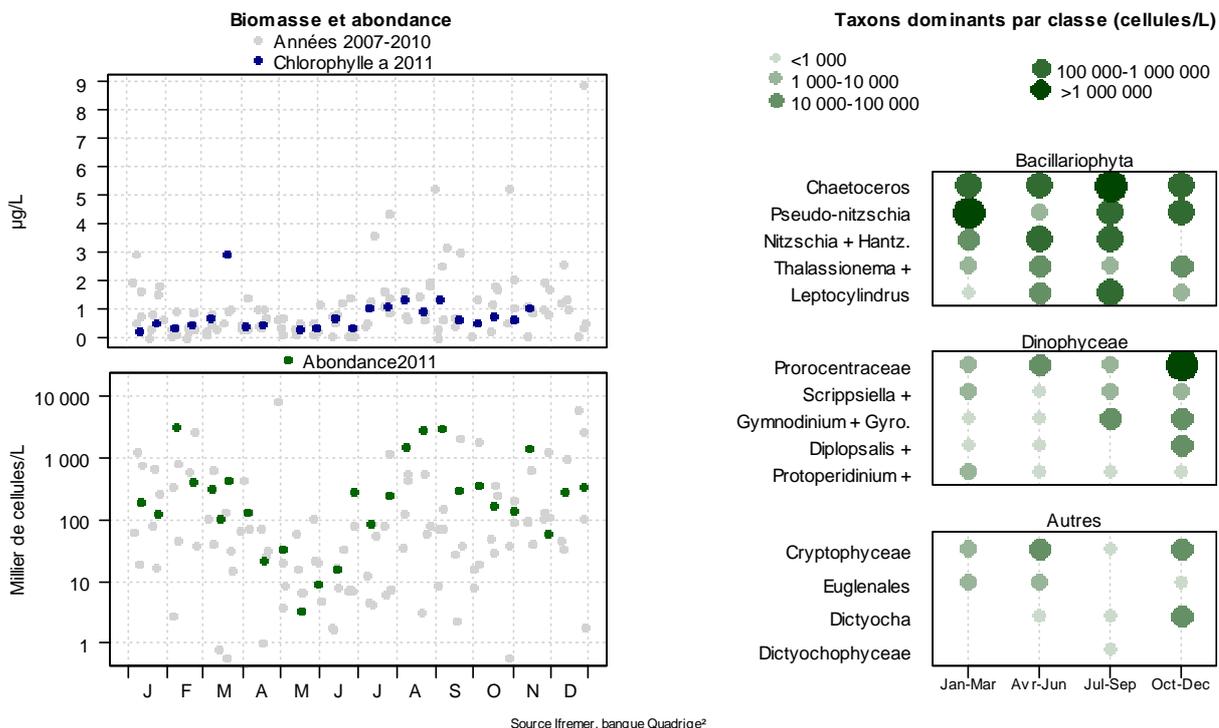
Résultats REPHY
114-P-058 Cannes - Menton / Villefranche



Comme les années précédentes, la flore totale observée est significativement moins abondante sur ce secteur oriental de la région PACA. Néanmoins, une concentration de cellules phytoplanctoniques importante a été observée au mois d’avril 2011. Le taxon majoritaire était alors composé de *Cryptophyceae*.

Lieu de surveillance – Diana-centre

Résultats REPHY 118-P-001 Etang de Diana / Diana centre



La flore totale est relativement abondante et diversifiée sur cet étang de la côte orientale corse. Comme en 2010, on enregistre une forte production en biomasse et en nombre de cellules au 1^{er} trimestre, suivie d’une déplétion au printemps, avec une reprise en début d’été.

Les taxons dominants en début d’année sont les *Chaetoceros*, *Pseudo-nitzschia* mais on y note aussi la présence de *Nitzschia longissima*. La biomasse estivale est représentée dans les taxons *Leptocylindrus*, *Chaetoceros*, *Pseudo-nitzschia* et dans une moindre mesure de *Gymnodinium spp.* A noter en hiver des concentrations importantes en *Prorocentrum* qui précèdent généralement l’apparition de *Dinophysis*.

REPHY - Taxons dominants - signification des libellés

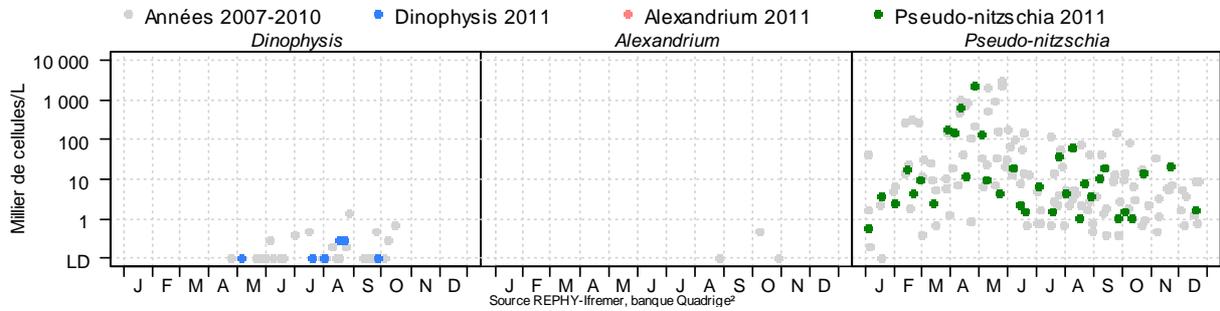
| Intitulé graphe | Libellé taxon | Classe |
|---------------------|---|--------------------------|
| Cocconeidaceae | <i>Cocconeis</i> | <i>Bacillariophyceae</i> |
| Cryptophyceae | <i>Cryptophyceae</i> | <i>Cryptophyceae</i> |
| Chaetoceros | <i>Chaetoceros curvisetus + debilis + pseudocurvisetus</i> | <i>Diatomophyceae</i> |
| Chaetoceros | <i>Chaetoceros danicus</i> | <i>Diatomophyceae</i> |
| Chaetoceros | <i>Chaetoceros</i> | <i>Diatomophyceae</i> |
| Guinardia | <i>Guinardia flaccida</i> | <i>Diatomophyceae</i> |
| Guinardia | <i>Guinardia striata</i> | <i>Diatomophyceae</i> |
| Leptocylindrus | <i>Leptocylindrus danicus + curvatulus</i> | <i>Diatomophyceae</i> |
| Leptocylindrus | <i>Leptocylindrus minimus</i> | <i>Diatomophyceae</i> |
| Leptocylindrus | <i>Leptocylindrus</i> | <i>Diatomophyceae</i> |
| Nitzschia + Hantz. | <i>Nitzschia longissima</i> | <i>Diatomophyceae</i> |
| Nitzschia + Hantz. | <i>Nitzschia + Hantzschia</i> | <i>Diatomophyceae</i> |
| Pseudo-nitzschia | <i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i> | <i>Diatomophyceae</i> |
| Pseudo-nitzschia | <i>Pseudo-nitzschia</i> , groupe des effilées, complexe <i>seriata</i> (<i>multiseries + pungens</i>) | <i>Diatomophyceae</i> |
| Pseudo-nitzschia | <i>Pseudo-nitzschia</i> , groupe des fines, complexe <i>delicatissima</i> (<i>calliantha + delicatissima + pseudodelicatissima</i>) | <i>Diatomophyceae</i> |
| Pseudo-nitzschia | <i>Pseudo-nitzschia</i> , groupe des larges symétriques (<i>fraudulenta</i>) | <i>Diatomophyceae</i> |
| Pseudo-nitzschia | <i>Pseudo-nitzschia</i> , groupe des sigmoïdes (<i>multistriata</i>) | <i>Diatomophyceae</i> |
| Skeletonema | <i>Skeletonema costatum</i> | <i>Diatomophyceae</i> |
| Thalassionema + | <i>Thalassionema nitzschioides</i> | <i>Diatomophyceae</i> |
| Dictyocha | <i>Dictyocha</i> | <i>Dictyochophyceae</i> |
| Ceratium | <i>Ceratium furca</i> | <i>Dinophyceae</i> |
| Ceratium | <i>Ceratium fusus</i> | <i>Dinophyceae</i> |
| Ceratium | <i>Ceratium lineatum + minutum</i> | <i>Dinophyceae</i> |
| Ceratium | <i>Ceratium tripos</i> | <i>Dinophyceae</i> |
| Diplopsalis + | <i>Diplopsalis+Diplopelta+Diplopsalopsis+Zygabikodinium+Oblea</i> | <i>Dinophyceae</i> |
| Scripsiella + | <i>Ensiculifera</i> | <i>Dinophyceae</i> |
| Gymnodinium + Gyro. | <i>Gymnodinium catenatum</i> | <i>Dinophyceae</i> |
| Gymnodinium + Gyro. | <i>Gymnodinium</i> | <i>Dinophyceae</i> |
| Gymnodinium + Gyro. | <i>Gyrodinium spirale</i> | <i>Dinophyceae</i> |
| Gymnodinium + Gyro. | <i>Gyrodinium</i> | <i>Dinophyceae</i> |
| Protoperidinium + | <i>Peridinium quinquecorne</i> | <i>Dinophyceae</i> |
| Protoperidinium + | <i>Peridinium</i> | <i>Dinophyceae</i> |
| Prorocentraceae | <i>Prorocentrum lima + marinum</i> | <i>Dinophyceae</i> |

| Intitulé graphe | Libellé taxon | Classe |
|--------------------|---|-----------------------|
| Prorocentraceae | <i>Prorocentrum micans</i> + <i>arcuatum</i> + <i>gibbosum</i> | <i>Dinophyceae</i> |
| Prorocentraceae | <i>Prorocentrum minimum</i> + <i>balticum</i> + <i>cordatum</i> | <i>Dinophyceae</i> |
| Prorocentraceae | <i>Prorocentrum triestinum</i> | <i>Dinophyceae</i> |
| Prorocentraceae | <i>Protoceratium reticulatum</i> | <i>Dinophyceae</i> |
| Protopteridinium + | <i>Protopteridinium bipes</i> | <i>Dinophyceae</i> |
| Protopteridinium + | <i>Protopteridinium crassipes</i> | <i>Dinophyceae</i> |
| Protopteridinium + | <i>Protopteridinium depressum</i> | <i>Dinophyceae</i> |
| Protopteridinium + | <i>Protopteridinium diabolus</i> + <i>longipes</i> | <i>Dinophyceae</i> |
| Protopteridinium + | <i>Protopteridinium minutum</i> | <i>Dinophyceae</i> |
| Protopteridinium + | <i>Protopteridinium steinii</i> + <i>pyriforme</i> | <i>Dinophyceae</i> |
| Protopteridinium + | <i>Protopteridinium</i> + <i>Peridinium</i> | <i>Dinophyceae</i> |
| Scrippsiella + | <i>Scrippsiella</i> + <i>Ensiculifera</i> + <i>Pentapharsodinium</i> + <i>Bysmatrum</i> | <i>Dinophyceae</i> |
| Euglenales | <i>Euglenida</i> | <i>Euglenida</i> |
| Prasinophyceae | <i>Prasinophyceae</i> | <i>Prasinophyceae</i> |

❖ Genres toxiques et toxicité

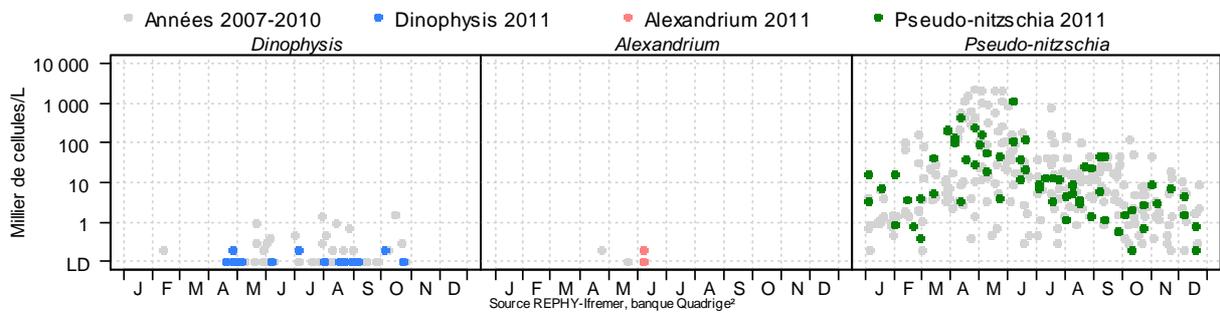
Résultats REPHY
Zone marine 106 Côte camargaise

Abondance du phytoplancton toxique



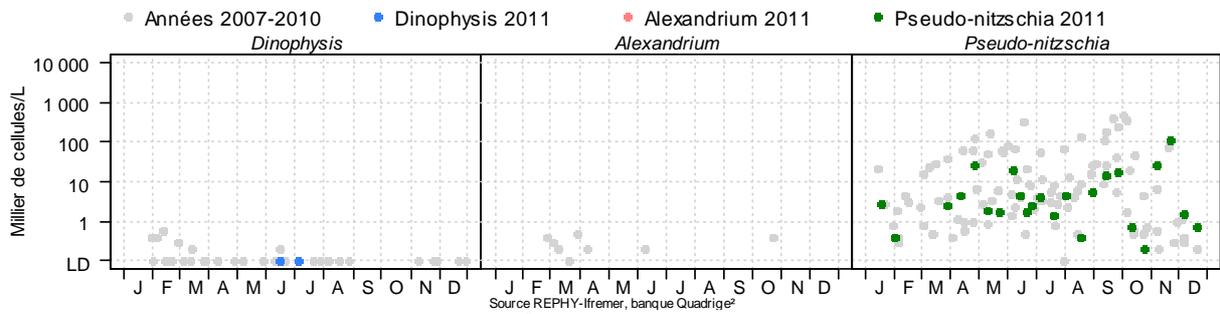
Résultats REPHY
Zone marine 109 Golfe de Fos

Abondance du phytoplancton toxique



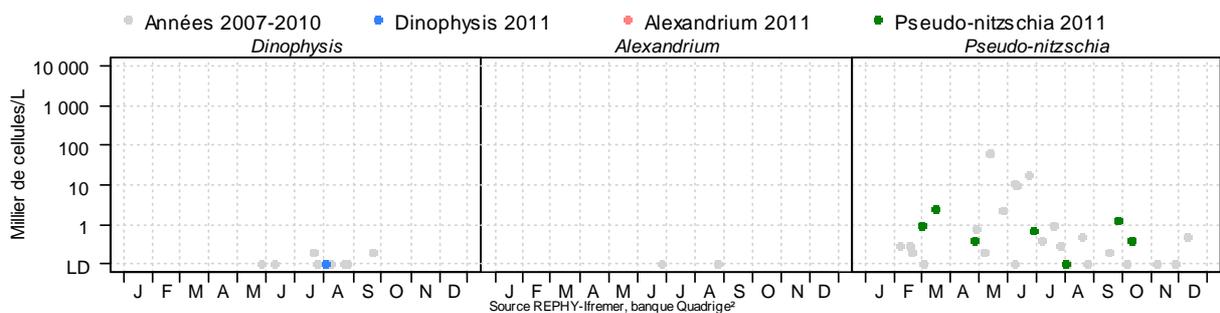
Résultats REPHY
Zone marine 112 Rade de Toulon

Abondance du phytoplancton toxique



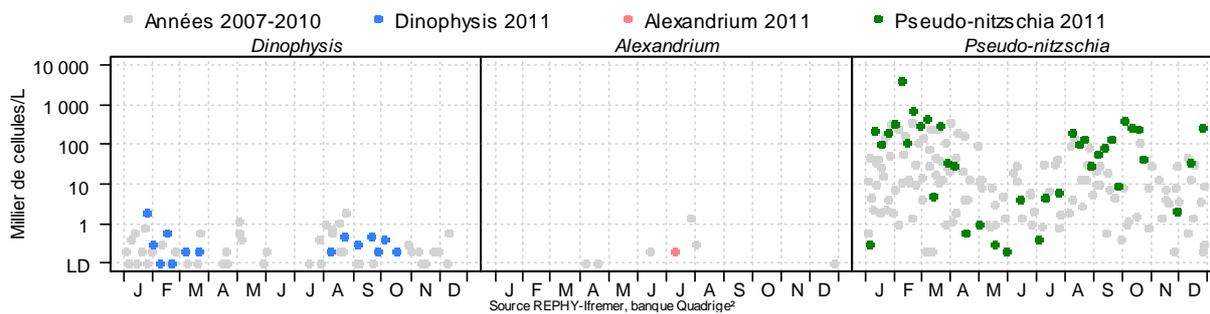
Résultats REPHY
Zone marine 114 Cannes - Menton

Abondance du phytoplancton toxique



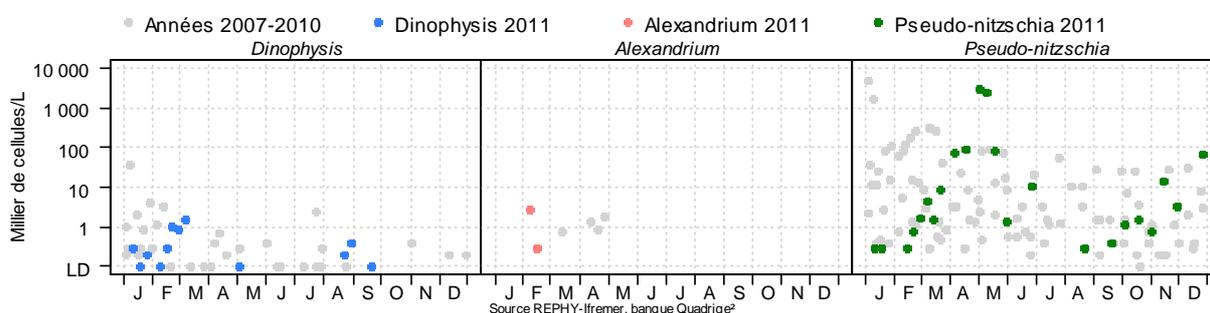
Résultats REPHY Zone marine 118 Etang de Diana

Abondance du phytoplancton toxique



Résultats REPHY Zone marine 119 Etang d'Urbino

Abondance du phytoplancton toxique



Résultats REPHY 2011 - Phycotoxines

| | | | | | | | |
|--|-------------------|--|---------------------|--|------------------------------------|--|----------|
| | pas d'information | | toxine non détectée | | toxine présente en faible quantité | | toxicité |
|--|-------------------|--|---------------------|--|------------------------------------|--|----------|

Toxines lipophiles incluant les toxines diarrhéiques

| Point | Nom du point | Toxine | Support | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|-----------|-------------------------|-------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 112-P-001 | Lazaret (a) | AO+DTXs+PTXs-TEFs | | | | | | | | | | | | | |
| 112-P-001 | Lazaret (a) | AZAs-TEFs | | | | | | | | | | | | | |
| 112-P-001 | Lazaret (a) | YTXs-TEFs | | | | | | | | | | | | | |
| 118-P-001 | Diana centre | AO+DTXs+PTXs-TEFs | | | | | | | | | | | | | |
| 118-P-001 | Diana centre | AZAs-TEFs | | | | | | | | | | | | | |
| 118-P-001 | Diana centre | YTXs-TEFs | | | | | | | | | | | | | |
| 119-P-004 | Etang d'Urbino - Centre | AO+DTXs+PTXs-TEFs | | | | | | | | | | | | | |
| 119-P-004 | Etang d'Urbino - Centre | AZAs-TEFs | | | | | | | | | | | | | |
| 119-P-004 | Etang d'Urbino - Centre | YTXs-TEFs | | | | | | | | | | | | | |

Toxines amnésiantes (ASP)

| Point | Nom du point | Support | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|-----------|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 106-P-011 | Rousty |  | | | | | | | | | | | | |
| 109-P-010 | Courbe |  | | | | | | | | | | | | |
| 109-P-027 | Anse de Carteau 2 |  | | | | | | | | | | | | |
| 118-P-001 | Diana centre |  | | | | | | | | | | | | |
| 118-P-001 | Diana centre |  | | | | | | | | | | | | |
| 119-P-004 | Etang d'Urbino - Centre |  | | | | | | | | | | | | |

Source REPHY-Ifremer, banque Quadrige²

Dinophysis est observé sporadiquement en 2011 sur tous les points du littoral PACA. Sur ces zones, conformément à la stratégie retenue par le LER/PAC et en accord avec le document de programmation REPHY validé par la DGAL, des analyses de toxines lipophiles sont réalisées lorsque la concentration en *Dinophysis spp.* dépasse le seuil de 500 cel./l. car aucune toxicité n'a été observée sur ces zones pour des concentrations inférieures à ce seuil. Ce seuil n'ayant pas été dépassé en 2011, aucune analyse de toxines lipophiles n'a été réalisée en période d'alerte.

Sur les lagunes corses, *Dinophysis* est très présent avec des périodes d'apparition à caractère saisonnier.

- ✓ Les analyses sur le point de surveillance Lazaret ont été réalisées en période à risque, sans présence de *Dinophysis*. En effet, durant ces périodes, des analyses sont réalisées de manière systématique. Aucune toxicité n'a été détectée.
- ✓ Sur l'étang de Diana, *Dinophysis* a été observé de façon régulière de janvier à mars et de août à octobre. Durant cette longue présence, seules de faibles quantités de toxines lipophiles ont été détectées.
- ✓ sur l'étang d'Urbino, la présence de *Dinophysis* a été essentiellement observée en janvier, février et début mars puis en août et septembre. Comme pour l'étang de Diana, des niveaux de toxicité faibles mais non nuls sont notés durant cette période.

Alexandrium est peu présent sur les points de surveillance du laboratoire. Il a été observé dans le Golfe de Fos et sur l'étang de Diana au mois de juin 2011 ainsi que sur l'étang d'Urbino en février 2011 dans des concentrations inférieures au seuil de sécurité sanitaire. Sa présence avait déjà été constatée les années antérieures et ne permet pas de conclure à une modification de la qualité du milieu. Compte tenu des faibles quantités observées aucun test PSP n'a été réalisé en PACA et en Corse en 2011.

Pseudo-nitzschia est observée sur tous les points du littoral PACA et dans les lagunes Corses tout au long de l'année, avec des abondances et des périodes d'apparition très variables. En 2011, les abondances les plus fortes sont rencontrées sur les secteurs suivants :

- ✓ En avril sur les points Courbe, Carteau et Rousty, en mai sur les points Courbe et Rousty puis en juin à Courbe. Les analyses ASP pratiquées n'ont pas mis en évidence de présence de toxine amnésiante dans les coquillages.

- ✓ A Diana au premier trimestre ainsi qu'en août, septembre et octobre et à Urbino au second trimestre 2011. Les concentrations en *Pseudo-nitzschia spp.* ont dépassé le seuil d'alerte sanitaire sur l'étang de Diana en février, mars, août et octobre ; sur l'étang d'Urbino en janvier et en mai. Les niveaux de toxicité ont toujours été en dessous de la limite de détection sauf au mois de janvier pour l'étang d'Urbino où ils restent néanmoins faibles, en dessous de la limite de quantification fixée à 1 mg/kg par notre protocole analytique.

7. Réseau d'observation de la contamination chimique

7.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du ROCCH

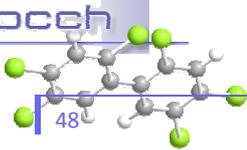
Le principal outil de connaissance des niveaux de contamination chimique de notre littoral était constitué par le suivi RNO mené depuis 1979 qui est devenu le ROCCH à partir de 2008. Les moules et les huîtres sont ici utilisées comme indicateurs quantitatifs de contamination. Ces mollusques possèdent en effet, comme de nombreux organismes vivants, la propriété de concentrer certains contaminants présents dans le milieu où ils vivent (métaux, contaminants organiques hydrophobes). Ce phénomène de bioaccumulation est lent et peut nécessiter plusieurs mois de présence d'un coquillage sur un site pour que sa concentration en contaminant soit représentative de la contamination du milieu ambiant. On voit donc l'avantage d'utiliser ces indicateurs : concentrations plus élevées que dans l'eau, facilitant les analyses et les manipulations d'échantillons ; représentativité de l'état chronique du milieu permettant de s'affranchir des fluctuations rapides de celui-ci. C'est pourquoi de nombreux pays ont développé des réseaux de surveillance basés sur cette technique sous le terme générique de " Mussel Watch ".

Jusqu'en 2007 inclus, le RNO a mesuré les métaux (Ag, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, V, Zn), les hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAP), les PCB, le lindane et les résidus de DDT.

Depuis sa restructuration en 2008, intégrant la mise en œuvre de la DCE, la surveillance des contaminants chimiques dans le cadre du ROCCH est décentralisée auprès des agences de l'eau, et les analyses font l'objet d'appels d'offres. Les résultats de cette nouvelle stratégie ne sont pour le moment pas disponibles. La surveillance chimique coordonnée et réalisée par Ifremer ne concerne plus que les 3 métaux réglementés au titre de la surveillance sanitaire (Cd, Hg et Pb). Il n'y a donc de données nouvelles que pour ces trois métaux, présentés ci-après.

Néanmoins, les séries temporelles d'autres contaminants sont consultables sur la base de données de la surveillance du site Environnement Littoral de l'Ifremer :

<http://envlit.ifremer.fr/>, rubrique " Résultats ", puis " Surval ". On peut aussi se reporter à la " Qualité du Milieu Marin Littoral - Synthèse Nationale de la Surveillance - Edition 2009 ".



Cadmium (Cd)

Les principales utilisations du cadmium sont les traitements de surface (cadmiage), les industries électriques et électroniques et la production de pigments colorés surtout destinés aux matières plastiques. A noter que les pigments cadmiés sont désormais prohibés dans les plastiques alimentaires. Dans l'environnement, les autres sources de cadmium sont la combustion du pétrole ainsi que l'utilisation de certains engrais chimiques où il est présent à l'état d'impureté.

Le renforcement des réglementations de l'usage du cadmium et l'arrêt de certaines activités notoirement polluantes se sont traduits par une baisse générale des niveaux de présence observés.

Mercure (Hg)

Seul métal volatil, le mercure, naturel ou anthropique, peut être transporté en grandes quantités par l'atmosphère. Les sources naturelles sont le dégazage de l'écorce terrestre, les feux de forêt, le volcanisme et le lessivage des sols. Les sources anthropiques sont constituées par les processus de combustion (charbon, pétrole, ordures ménagères, etc.), de la fabrication de la soude et du chlore ainsi que de l'orpaillage. Sa très forte toxicité fait qu'il est soumis à de nombreuses réglementations d'utilisation et de rejet.

Plomb (Pb)

Depuis l'abandon de l'usage du plomb-tétraéthyle comme antidétonant dans les essences, les usages principaux de ce métal restent la fabrication d'accumulateurs et l'industrie chimique. Son cycle atmosphérique est très important et constitue une source majeure d'apport à l'environnement.

Seuils figurant dans les règlements européens n°466/2001 et n°221/2002 fixant les teneurs maximales en contaminants dans les denrées alimentaires :

| | Seuils réglementaires : teneur en mg/kg de poids humide (p.h.) | Equivalent en mg/kg de poids sec (p.s.) |
|----------------|--|---|
| Cadmium | 1,0 mg/kg, p.h. | 5,0 mg/kg, p.s. |
| Mercure | 0,5 mg/kg, p.h. | 2,5 mg/kg, p.s. |
| Plomb | 1,5 mg/kg, p.h. | 7,5 mg/kg, p.s. |

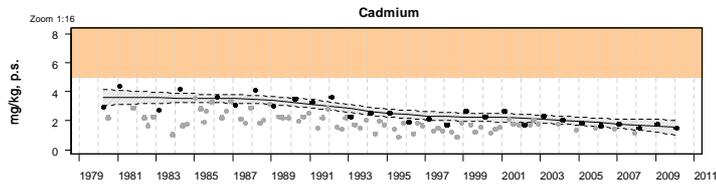
Pour plus d'information sur l'origine et les éventuels effets des différentes substances suivies dans le cadre du RNO, voir le document " Surveillance du Milieu Marin - Travaux du Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin - Édition 2006 " :

<http://envlit.ifremer.fr/content/download/27640/224803/version/1/file/rno06.pdf>

Pour plus d'information sur les éventuels effets des différentes substances : <http://www.ineris.fr/>.

7.2. Documentation des figures

Une page par point de surveillance représente l'évolution des paramètres retenus.



Les modifications des stratégies d'échantillonnage au cours du temps ont eu pour conséquence des changements de fréquence (1979-2003 : 4 échantillons par an ; 2003-2008 : 2 échantillons par an ; à partir de 2008, 1 échantillon par an). Les données correspondant à la fréquence d'échantillonnage actuelle (premier trimestre) sont colorées en noir, les autres en gris. Seules les données des premiers trimestres sont utilisées pour le calcul des tendances temporelles.

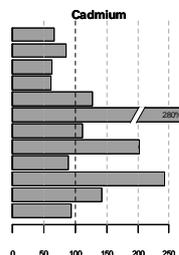
Les seuils figurant dans les règlements européens n°466/2001 et n°221/2002 fixant les teneurs maximales en contaminants dans les denrées alimentaires, sont figurés par une droite horizontale en pointillés. Les valeurs supérieures à ces seuils sont situées dans une zone orangée.

Valeurs exceptionnellement fortes : les points extrêmes hors échelle sont figurés par des flèches.

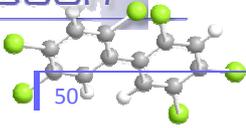
Pour les séries chronologiques de plus de 10 ans et sur les données du premier trimestre, une régression locale pondérée (lowess) est ajustée, permettant de résumer l'information contenue dans la série par une tendance. Les deux courbes (en pointillés) encadrant la courbe de régression (ligne continue) représentent les limites de l'enveloppe de confiance à 95% du lissage effectué.

Pour chaque contaminant, l'étendue de l'axe vertical est sélectionnée en fonction de la distribution des valeurs sur l'ensemble des points de ce bulletin. Ainsi, un graphique à l'échelle (1:1) représente l'étendue maximale (aucun zoom n'est appliqué), un graphique à l'échelle (1:2) représente des ordonnées maximales 2 fois plus faibles (zoomé 2 fois), ... Ce procédé favorise la comparaison des valeurs d'un point à l'autre.

Une page permet de comparer les différents points surveillés par le laboratoire, relativement à une échelle nationale.



Chaque barre représente le rapport (exprimé en pourcentage) entre la médiane des observations du premier trimestre sur les 5 dernières années pour le point considéré et la médiane des observations sur l'ensemble du littoral français (sur la même période et pour le même coquillage). Ainsi, la valeur 100% (droite verticale en pointillés gras) représente un niveau de contamination du point équivalent à celui de l'ensemble du littoral ; une valeur supérieure à 100% représente un niveau de contamination du point supérieur à la médiane du littoral ; ...

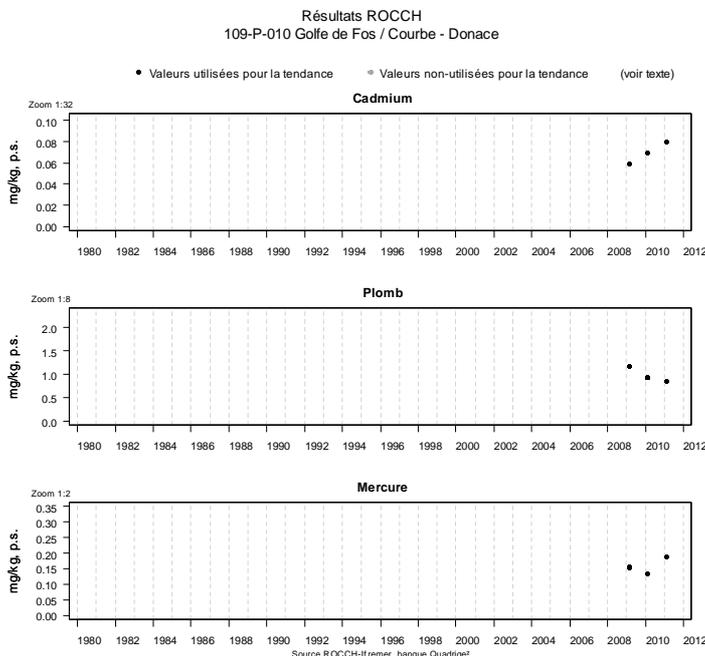
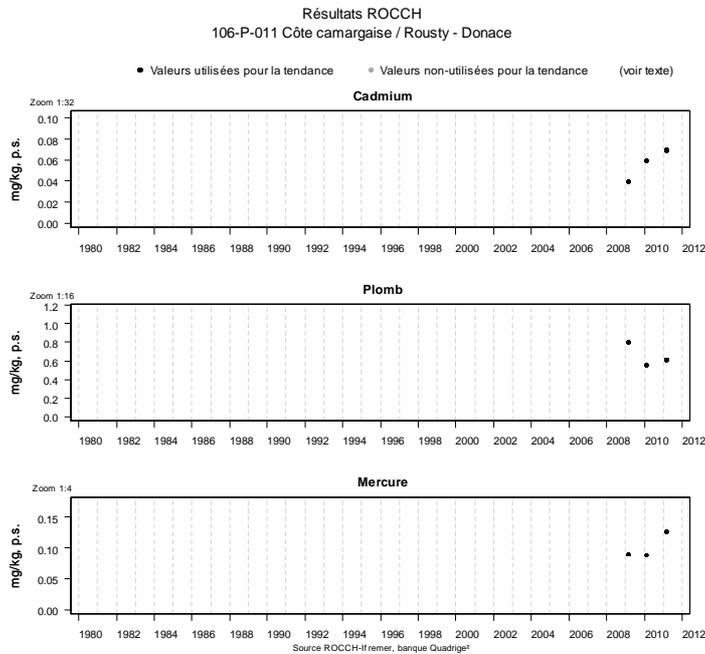


Pour tous les contaminants, la médiane nationale est estimée à partir des données correspondant au coquillage échantillonné pour le point considéré sur les premiers trimestres des 5 dernières années.

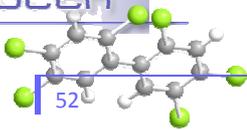
Pour un niveau de contamination particulièrement élevé pour un point, une " cassure " est effectuée dans la barre considérée ; leurs dimensions ne correspondent donc plus à l'échelle de l'axe horizontal. Dans ce cas, la valeur arrondie du rapport des médianes est affichée.

7.3. Représentation graphique des résultats et commentaires

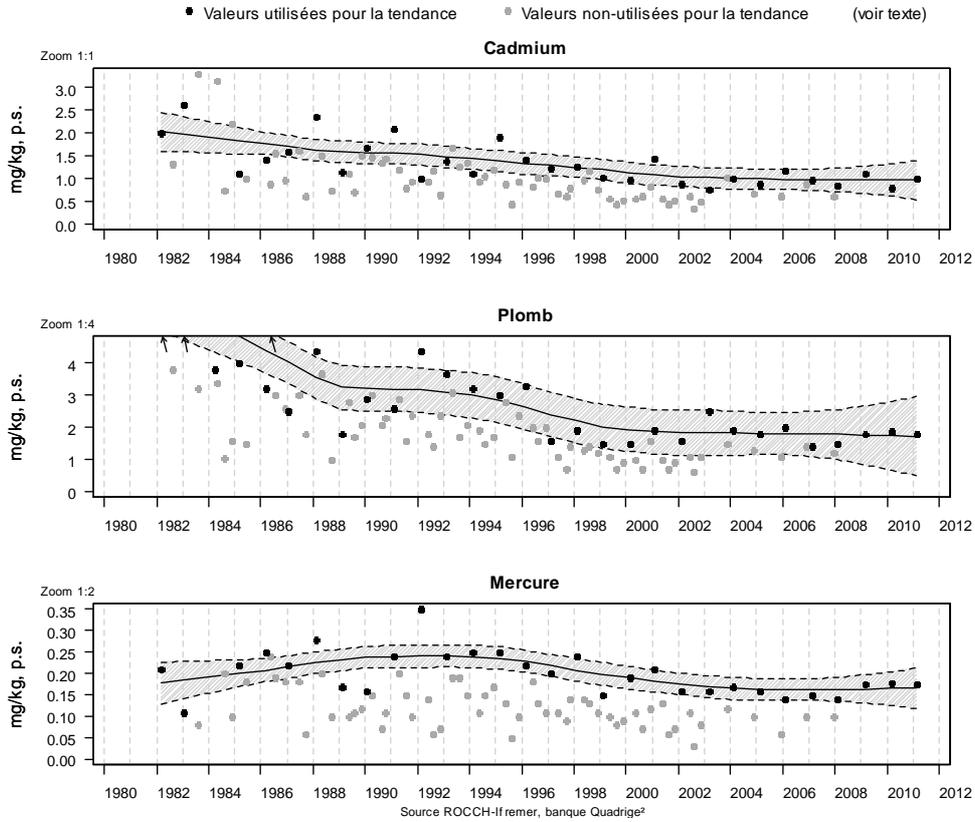
Depuis 2009, les points de Rousty et Courbe ont été ajoutés aux 11 points habituels du ROCCH dans le cadre du classement de zone. Le nombre de données n'est pas encore suffisant pour décrire une tendance. En outre, ces résultats étant obtenus sur des tellines (*Donax trunculus*), ils ne peuvent en toute rigueur être comparés aux autres données obtenues sur des moules (*Mytilus galloprovincialis*).



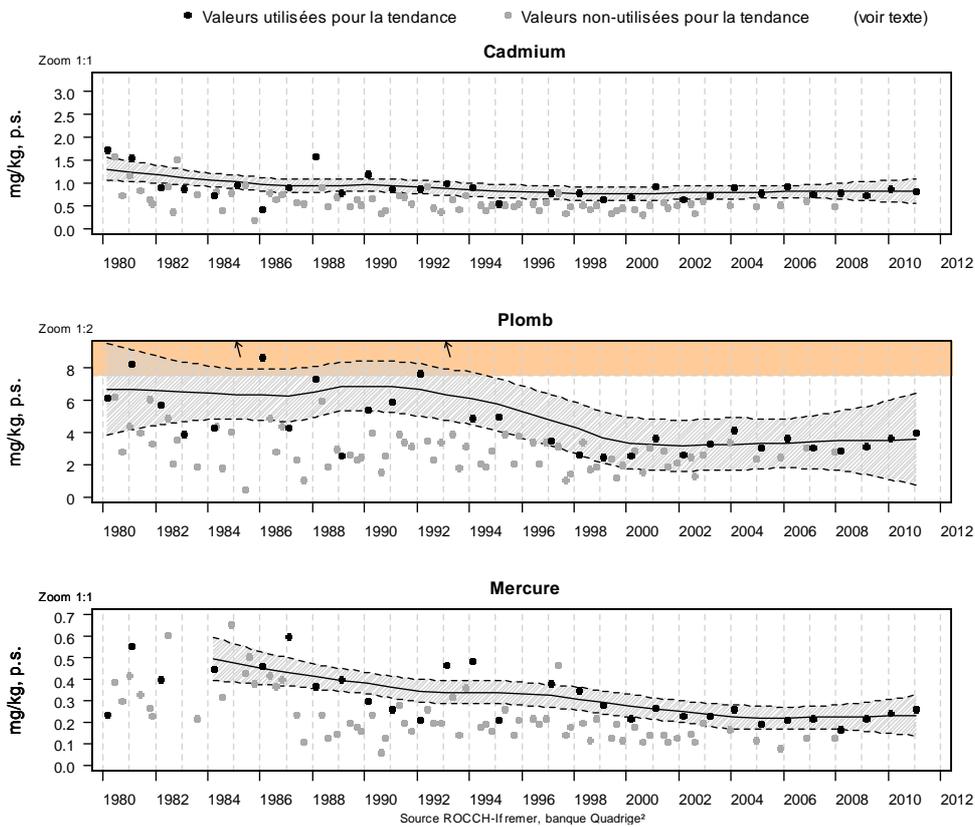
En 2011, à cause de difficultés récurrentes d'échantillonnage de moules sauvage, le point de surveillance de Port Grimaud a été abandonné. La surveillance reprendra si des améliorations significatives de l'état du gisement naturel de moules sont observées.



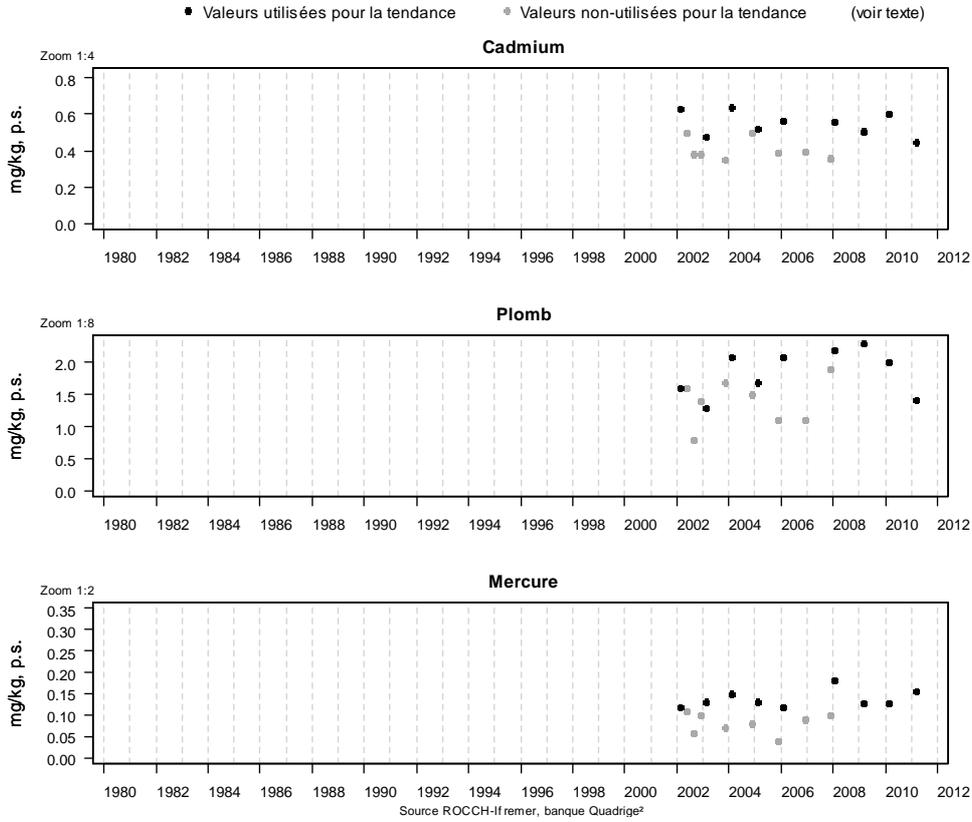
Résultats ROCCH
106-P-018 Côte camargaise / Les Stes Maries de la mer - Moule



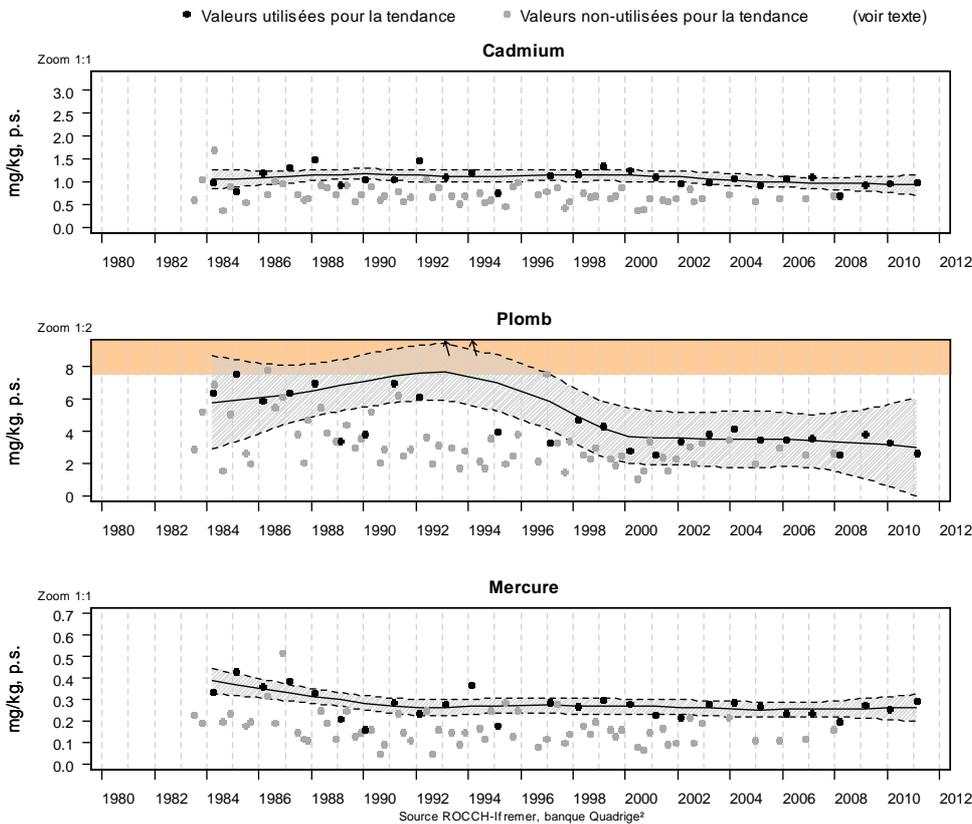
Résultats ROCCH
109-P-020 Golfe de Fos / Pointe St Gervais - Moule

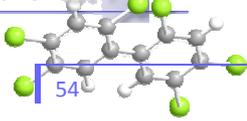


Résultats ROCCH
109-P-027 Golfe de Fos / Anse de Carteau 2 - Moule

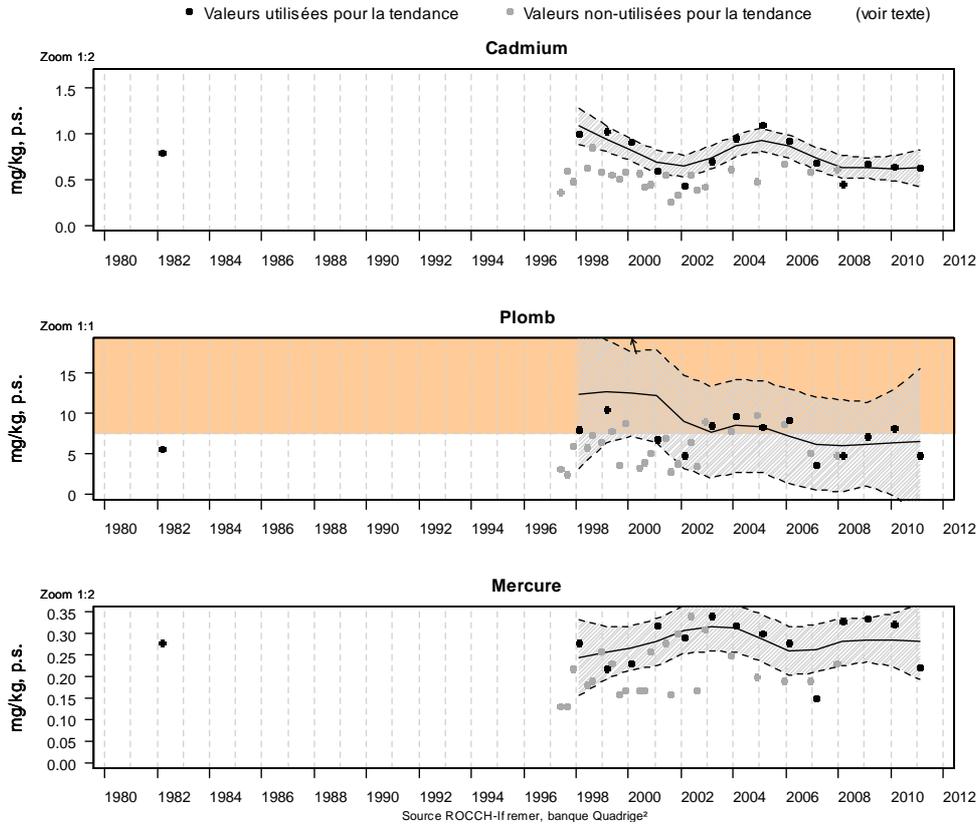


Résultats ROCCH
111-P-002 Marseille et calanques / Cap Couronne - Moule

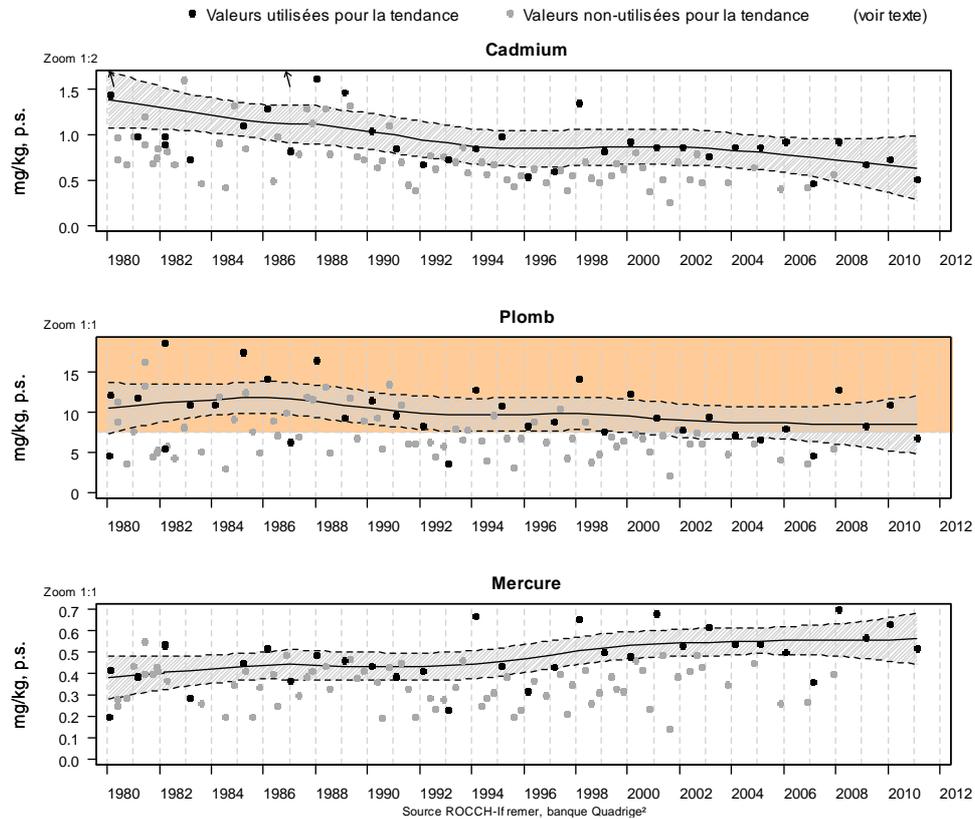




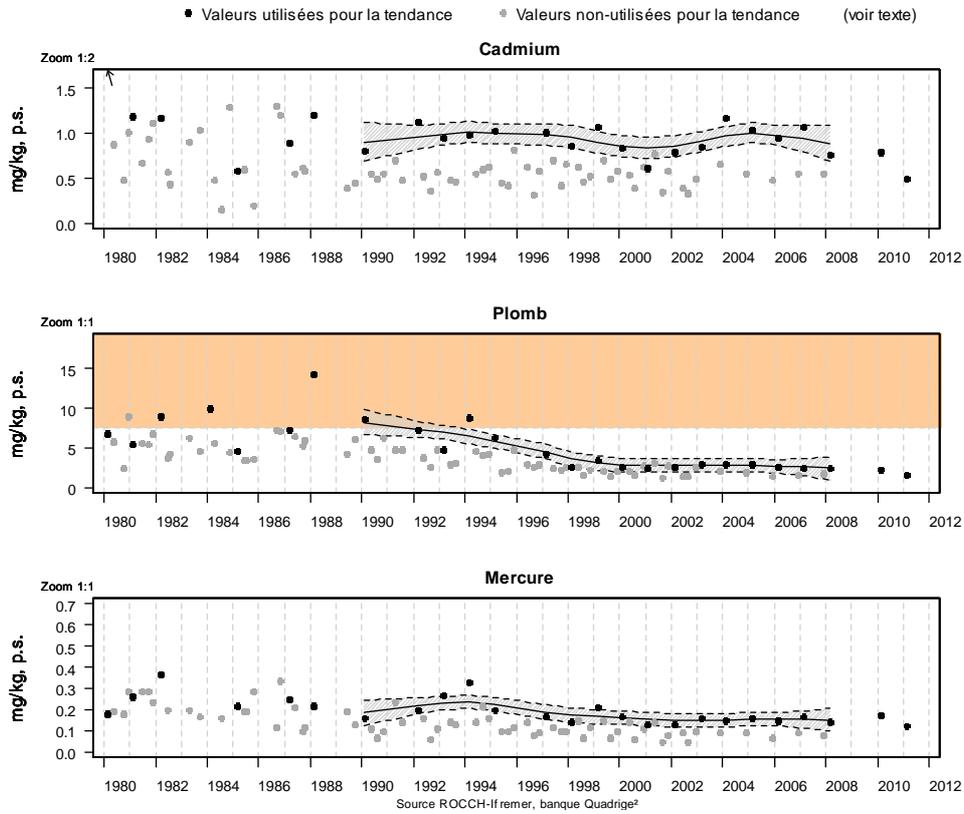
Résultats ROCCH
111-P-025 Marseille et calanques / Pomègues Est - Moule



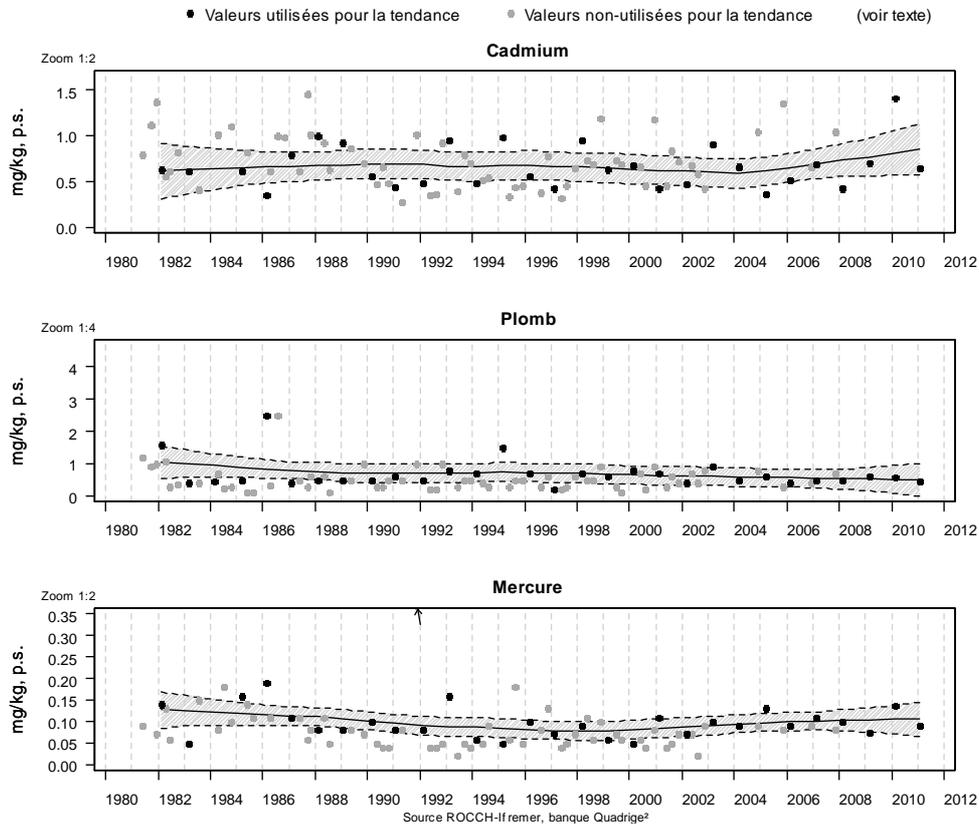
Résultats ROCCH
112-P-014 Rade de Toulon / Lazaret - Moule

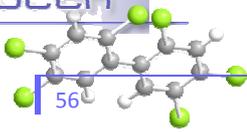


Résultats ROCCH
114-P-009 Cannes - Menton / Golfe de la Napoule - Moule



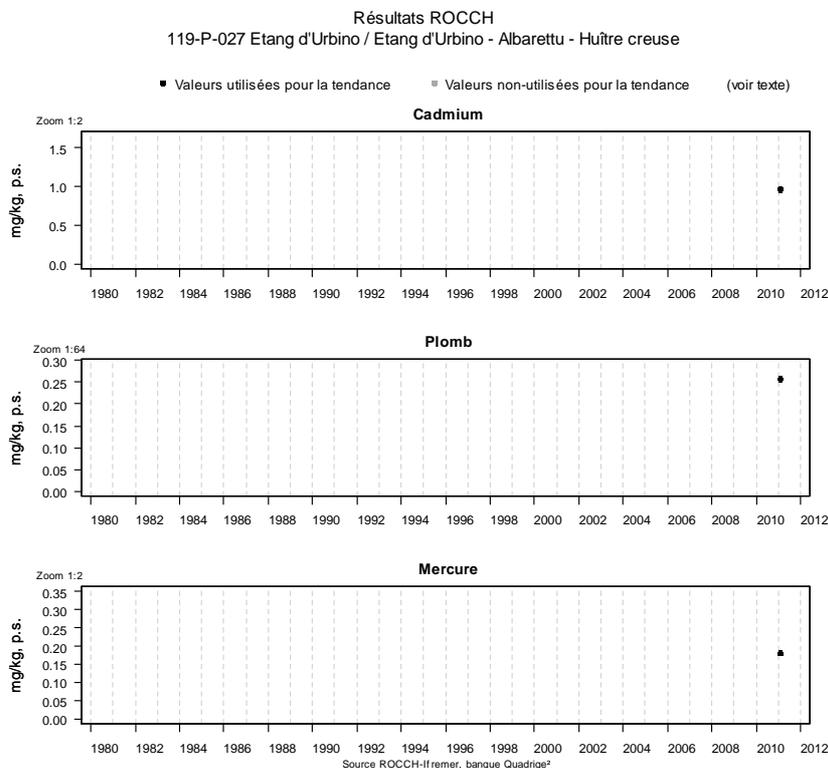
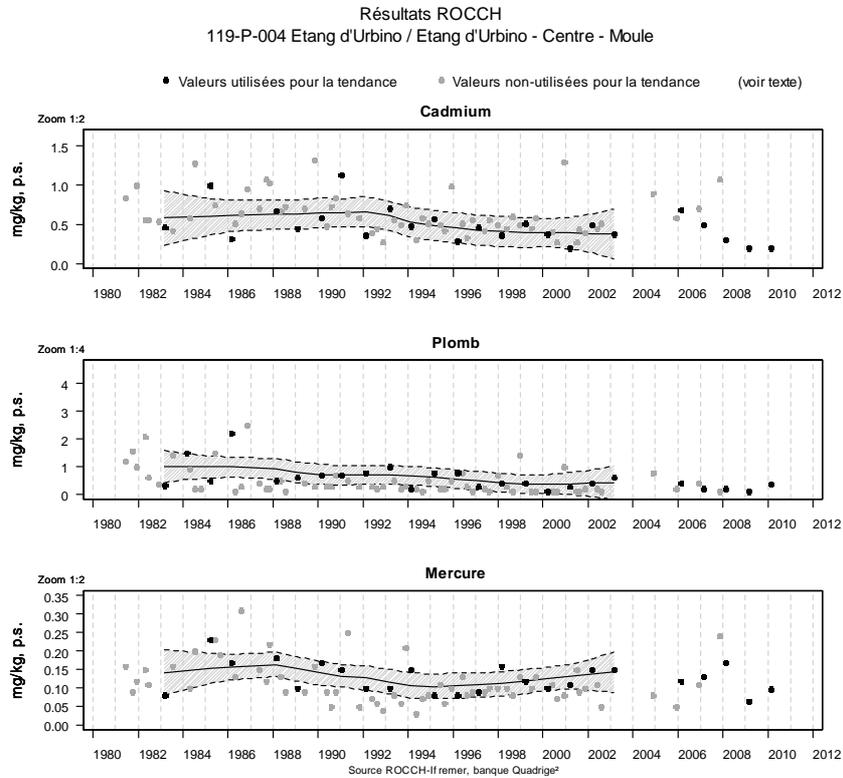
Résultats ROCCH
118-P-005 Etang de Diana / Etang de Diana - Moule



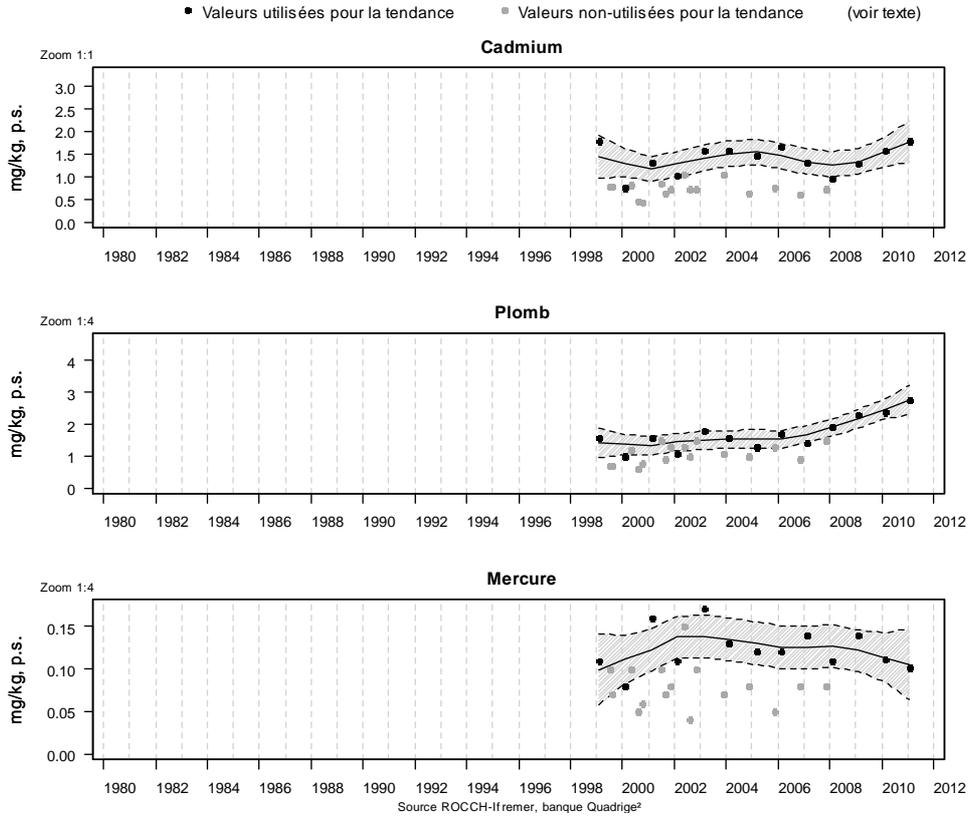


Depuis 2011 un nouveau point a été créé en Corse pour Urbino suite à un changement de support. En effet, seule l'ostréiculture est maintenant pratiquée sur la lagune. Il s'agit du point Albaretto.

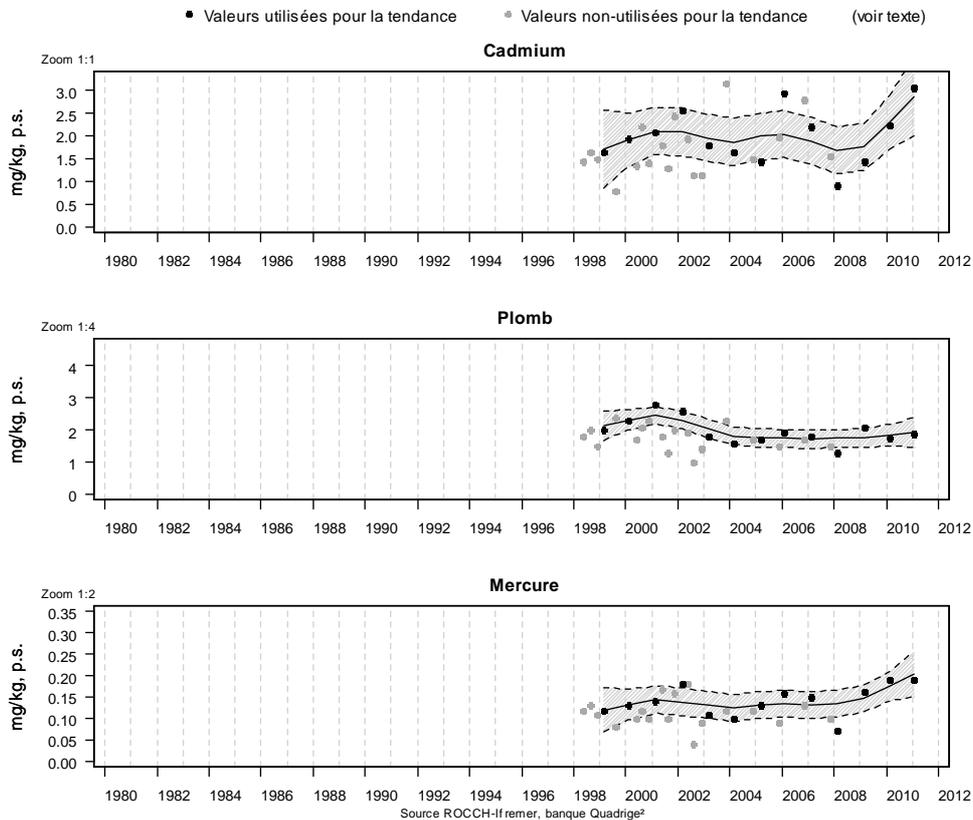
Pour Urbino, afin d'avoir une lisibilité sur les dix dernières années, les résultats sont présentés sur deux graphes différents, l'un correspond aux analyses effectuées sur les moules jusqu'à 2010 et l'autre sur les huîtres à partir de 2011.

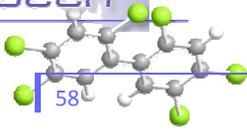


Résultats ROCCH
121-P-007 Porto Vecchio / Sant'Amanza - Moule

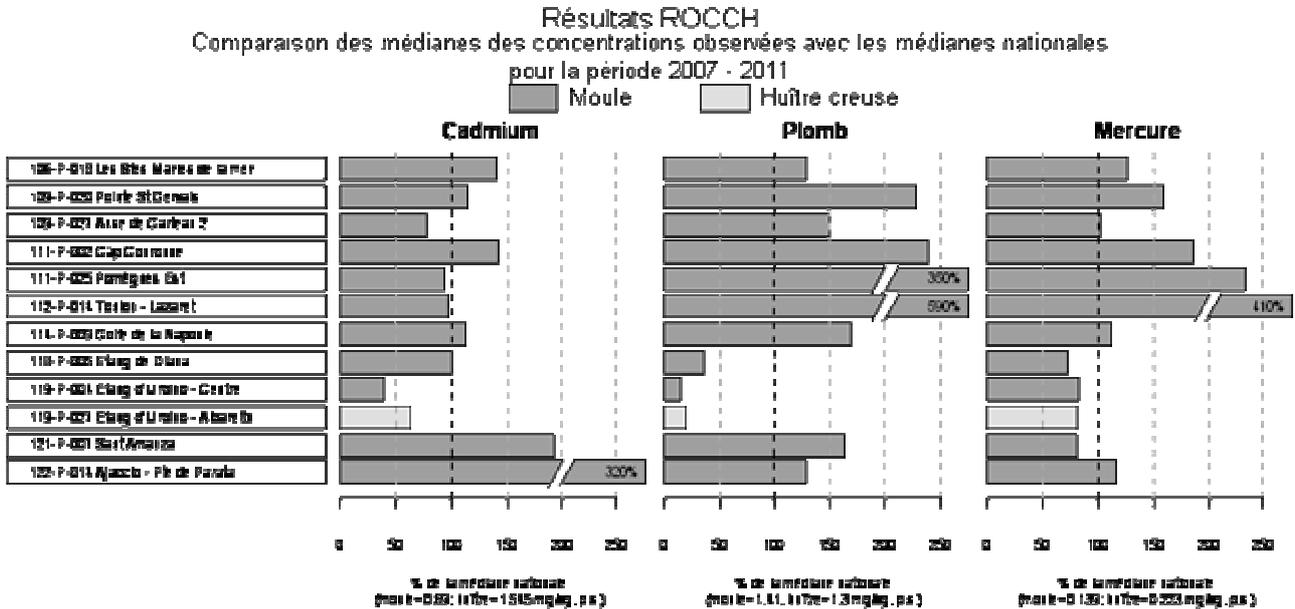


Résultats ROCCH
122-P-014 Corse Ouest / Ajaccio - Pte de Parata - Moule





Les résultats des graphiques ci-dessus sont commentés par contaminant suivi.



Cadmium

Les concentrations mesurées en PACA sont dans l'ensemble proches de la médiane nationale de 0,69 mg/kg de poids sec et toutes inférieures au seuil européen de qualité sanitaire des produits alimentaires fixé à 1,0 mg/kg de poids humide par les règlements européens n°466/2001 du 8 mars 2001 et 221/2002 du 6 février 2002. Seuls les points de surveillance Cap Couronne et Saintes Marie de la Mer présentent des résultats légèrement supérieurs à la médiane nationale, de l'ordre de 1,5 fois.

Les concentrations mesurées restent pour les lagunes corses toutes inférieures au seuil européen de qualité sanitaire des produits alimentaires fixé à 1,0 mg/kg de poids humide par les règlements européens n°466/2001 du 8 mars 2001 et 221/2002 du 6 février 2002. Ainsi, à Diana, les concentrations en cadmium mesurées dans la chair des moules sont proches de la médiane nationale de 0,63 mg/kg de poids sec. A Urbino, elles sont toutefois deux fois inférieures avec une tendance décroissante constatée depuis 2008.

Les points de Sant'Amanza et de la baie d'Ajaccio - Pointe de la Parata présentent des concentrations relativement plus élevées (trois fois supérieures au seuil européen de qualité sanitaire des produits alimentaires fixé à 1,0 mg/kg) et en augmentation depuis 2009.

Plomb

Les concentrations mesurées montrent un niveau de contamination très élevé des coquillages sur certains sites du littoral PACA, parmi les plus élevés au plan national. Les secteurs les plus contaminés sont représentés par :

- Le point Pomègues Est sur les îles du Frioul (rade de Marseille) et Toulon (point Lazaret) où les concentrations dans les moules atteignent respectivement 3,5 et 5,9 fois la médiane nationale de 1,41 mg/kg (p.s.). Les valeurs pour le point de surveillance Lazaret sont à la limite du seuil réglementaire et les dépassent certaines années. Elles peuvent s'avérer être un facteur limitant au développement d'une activité conchylicole durable notamment dans la baie Lazaret et ont conduit les professionnels à mettre en place un système d'autocontrôle, complémentaire du Rocch, pour s'assurer de la qualité sanitaire de la production,
- Le point cap Couronne (2,4 fois la médiane nationale) et Pointe Saint Gervais (2,3 fois la médiane nationale),
- Le golfe de Fos (1,8 fois la médiane nationale).

Les étangs corses de Diana et Urbino, présentent des niveaux de contamination au plomb bien inférieurs à la médiane nationale alors que les deux points de suivi en mer la dépassent de façon non significative. Sur ces deux derniers, et en particulier sur le point de surveillance Sant'Amanza, une tendance à la hausse est observée, mettant en évidence la persistance des sources de contamination.

Mercure

Les concentrations rencontrées sont proches voire inférieures à la médiane nationale excepté sur les trois principaux secteurs à dominante portuaire du littoral PACA :

- La rade de Toulon, point Lazaret, présente un niveau de contamination élevé : 4,1 fois la médiane nationale de 0,14 mg/kg (p.s.). Une légère tendance à l'augmentation de la contamination par le mercure est observée sur le point de surveillance Lazaret. Cette tendance devra être confirmée les prochaines années,
- La rade de Marseille, point Pomègues Est (2,3 fois la médiane nationale),
- Le golfe de Fos, point Cap Couronne (1,6 fois la médiane nationale) et la pointe de Saint Gervais (1,5 fois la médiane nationale).

Elles restent cependant toujours inférieures au seuil réglementaire européen de qualité alimentaire des coquillages (CE 221/2002) fixé à 1,0 mg/kg de poids humide soit environ 5 mg/kg de poids sec.

En Corse, Les concentrations rencontrées sont proches voire inférieures à la médiane nationale excepté sur la baie d'Ajaccio - Pointe de la Parata où l'on constate aussi une augmentation des concentrations en mercure mesurées. Elles restent cependant toujours inférieures au seuil réglementaire européen de qualité alimentaire des coquillages (CE 221/2002) fixé à 1,0 mg/kg de poids humide soit environ 5 mg/kg de poids sec.



8. Réseau benthique

8.1. Contexte, objectifs et mise en œuvre du REBENT

Durant l'année 2011, le LER/PAC a participé à la définition des stratégies d'intégration des données DCE « Benthos » et « Posidonie » dans la base de données Quadrigé² aboutissant à la bancarisation de la plupart des données acquises entre 2005 et 2011. Les données posidonies sont en cours de valorisation en collaboration avec l'Université de Liège.

Par ailleurs, les données acquises dans le cadre des campagnes d'échantillonnage des canyons méditerranéens et des pierres profondes du plateau continental, le long du littoral français (hors Corse) ont été analysées et font actuellement l'objet de publications.

En outre, parmi les habitats benthiques remarquables de Méditerranée, le coralligène occupe une place particulière. Après l'herbier de posidonie, il s'agit du second pôle de biodiversité de la zone côtière. Mal connu, tant du point de vue de son extension que des processus dynamiques qui l'anime, cet habitat fait l'objet actuellement, d'un regain d'intérêt, lié notamment aux nouvelles dispositions réglementaires (extension des zones Natura 2000, DCE, DCSMM, création d'AMP). Dans ce cadre, l'année 2011 a marqué le début du programme INDEX-COR (Indice Coralligène) avec la réalisation de la phase 1 (état de l'art et analyse des besoins des gestionnaires). Ce programme a pour but la définition en commun d'un indicateur représentatif des habitats du coralligène. Des échanges avec les différentes équipes scientifiques de l'arc méditerranéen (Université de Barcelone, Université de Gènes, Centre d'Océanologie de Marseille, Université de Nice) ont été engagés autour de la constitution de l'indice.

Enfin, le LER/PAC a poursuivi ses travaux de maintenance et l'incrémentation dans le cadre de la convention Ifremer / Agence de l'Eau RM&C et en partenariat avec l'Agence des Aires Marines Protégées, de la synthèse des travaux cartographiques disponibles, englobant, la caractérisation, l'harmonisation, la numérisation et la mise en forme de la donnée dans une base de données (MEDBENTH) et un SIG à l'échelle de la façade méditerranéenne. Cette action répond au besoin de disposer d'un état des connaissances en termes de cartographie des biocénoses benthiques en Méditerranée Françaises et d'un accès direct aux données disponibles. La base MEDBENTH est consultable via le serveur de données géoréférencées marines SEXTANT <http://www.ifremer.fr/ezprod/index.php/sextant>. Les cartes et les couches SIG sont disponibles sur demande au LER/PAC.

9. Classement sanitaire et directives européennes

9.1. Directive Cadre sur l'Eau

Depuis le début des années 2000, l'AERM&C et la DREAL de Bassin ont associé Ifremer à la mise en œuvre de la DCE sur les deux districts hydrographiques de la façade (Rhône et côtières méditerranéens et Corse) dans le prolongement du partenariat initié dans le cadre du Réseau Littoral Méditerranéen.

En 2006, afin d'évaluer la qualité des eaux côtières et de transition des districts Rhône et côtières méditerranéens et Corse, l'AERM&C a confié à l'Ifremer la maîtrise d'ouvrage de la première campagne de suivi de l'ensemble des masses d'eau retenues au titre de la campagne de surveillance de la DCE. L'année 2009 a été dédiée à la deuxième campagne de contrôle de surveillance, enrichie de la première campagne de contrôle opérationnel.

Les résultats de cette campagne ont été traités et synthétisés au cours des années 2010 et 2011. Les données sont disponibles dans les rapports 10-19 et 10-20 « Directive Cadre Eau – Contrôles de surveillance/opérationnel (Campagne DCE 2009) ».

Ainsi, la synthèse des résultats sur l'état biologique des masses d'eau côtières a été mise à jour et enrichie de nouvelles données relatives aux macroalgues. Ce nouvel élément de qualité décline sept masses d'eau côtières en état moyen et trois en état médiocre sur les deux districts. Ce résultat traduit le taux d'artificialisation de ces masses d'eau caractérisées par la dominance d'espèces indicatrices de perturbation écologiques. La qualité de l'herbier de posidonie décline également certaines masses d'eau côtières. Concernant les masses d'eau de transition, leur qualité biologique est très hétérogène selon les paramètres. Néanmoins, l'élément de qualité « macrophyte » est l'élément qui décline une grande partie de ces masses d'eau et qui leur confère un état médiocre à mauvais au titre de la DCE.

Pour compléter les éléments de caractérisation de l'état biologique, le suivi de la contamination chimique a été réalisé grâce à la mise en œuvre de stations artificielles de moules (méthodologie RINBIO) et d'échantillonneurs passifs. Ainsi, sept masses d'eau sur l'ensemble des deux districts présentent un mauvais état chimique, notamment en raison de la détection de l'endosulfan, du tributylétain et du 4-ter-octylphénol.

L'année 2011 a été consacrée à la programmation de la prochaine campagne du contrôle de surveillance (2012).

Conformément aux préconisations du projet européen WISER des travaux ont été entrepris pour corrélérer les métriques des différents indicateurs utilisés pour qualifier le bon état écologique avec des indicateurs de pression.

Ainsi en partenariat avec l'AERM&C une base de données pression a été établie dans un premier temps sur les lagunes, soit 30 lagunes réparties en 25 masses d'eau de transition ont été étudiées (**Figure 8**).

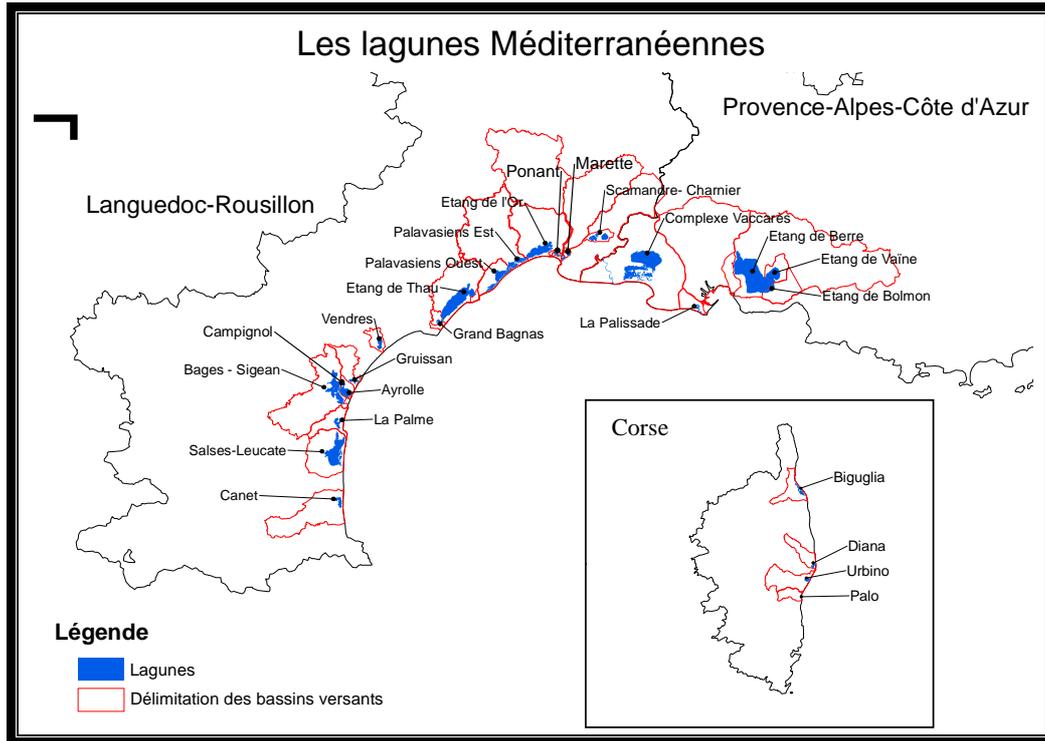


Figure 8 : Localisation des masses d'eau étudiées pour réaliser la base de données des pressions

72 métriques de pression dont 45 pour les pressions polluantes, 15 pour les pressions hydromorphologiques et 12 pour les pressions directes sur le vivant ont été retenues. Une étude bibliographique, des travaux à partir de SIG, des enquêtes auprès des gestionnaires de ces milieux et de l'Agence de l'Eau ont permis de renseigner 48 métriques. Les informations ont été recueillies dans une base de données par masse d'eau pour chaque métrique.

Une base de pression pour les eaux côtières sera réalisée en 2012, l'objectif étant de croiser l'ensemble des métriques en bénéficiant de trois jeux de données sur la qualité des eaux (2006, 2009 et 2012).

9.2. Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin

La DCSMM se met en place petit à petit. A ce titre l'Ifremer est sollicité pour participer au bilan sur l'état initial des écosystèmes, bilan à réaliser pour juin 2011.

Le LER/PAC a pris en charge certaines parties de cet état initial, en particulier l'Etat écologique des biocénoses des étages bathyal et abyssal en Méditerranée française.

Dans ce cadre, le LER/PAC a traité en 2010 et 2011 les vidéos acquises au cours de la campagne MEDSEACAN et en a extrait les informations les plus pertinentes sur les biocénoses de l'étage bathyal pour pouvoir les cartographier. Cette campagne, réalisée par l'Agence des aires marines protégées et mise en œuvre par la Comex, est la première exploration systématique des canyons continentaux français. Elle a permis de réaliser un état des lieux visuel des écosystèmes méditerranéens profonds (entre 500 m et 100 m de fond). Le travail d'extraction des informations à partir des vidéos enregistrées par les submersibles a été réalisé par le LER/PAC.

Dans un premier temps, un travail sur l'ensemble des biocénoses rencontrées sur la totalité des vidéos a été réalisé (150 plongées). Chaque biocénose peut être représentée par différents faciès (ou associations) lorsque certains facteurs écologiques entraînent l'exubérance d'une ou d'un petit nombre d'espèces. Quatre faciès non référencés jusqu'alors ont été définis. En dehors de ces biocénoses, un maximum d'espèces a été listé, des espèces rarement observées aux espèces à large répartition écologique (ubiquistes).



© Aamp

Canyon du Cap Sicié, par 258m de profondeur - Nudibranche et
zoanthaires sur une gorgone *Callogorgia verticillata*

Dans un deuxième temps, les 40 plongées dans les quatre canyons Lacaze-Duthiers, Planier, Cassidaigne, et Stoechades ont été traitées au LER/PAC (Figure 9). Les données de navigation issues des submersibles de la Comex ont été converties à un format compatible avec les outils Ifremer permettant le dépouillement de la vidéo en parallèle avec le géo-référencement des informations (cartographie des biocénoses et des espèces). Les 40 vidéos ont été elles aussi converties en un format manipulable facilement avant d'être minutieusement visionnées afin de recenser et de géo-référencer l'ensemble des informations sur les écosystèmes. Des cartes des biocénoses et des espèces rencontrées au cours des 40 plongées ont été réalisées.

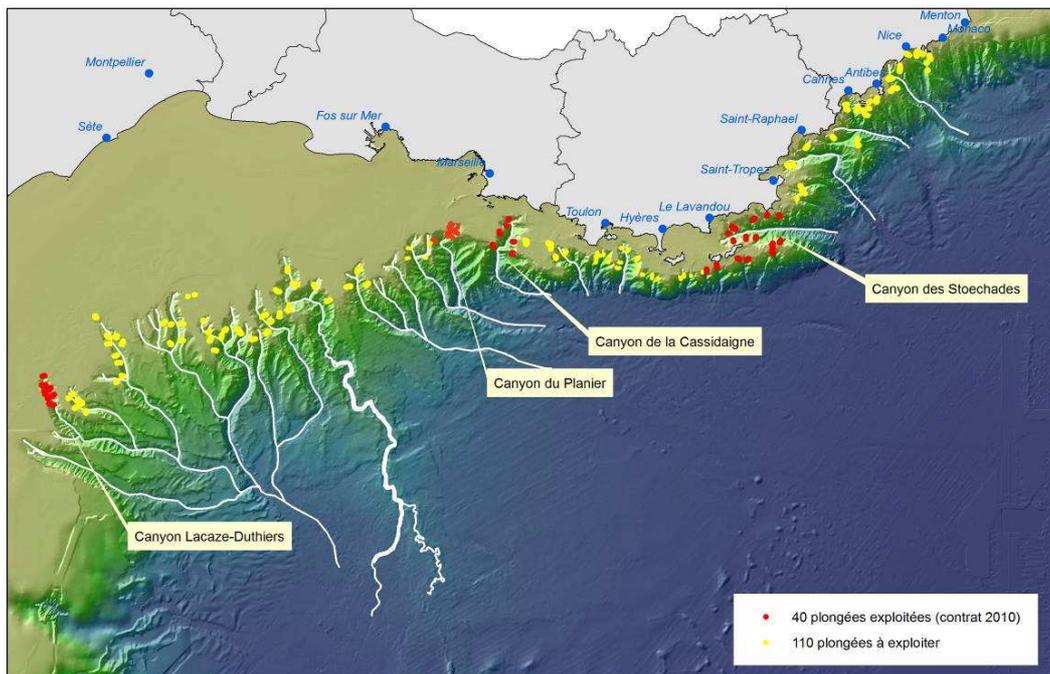


Figure 9 : Localisation des 150 plongées de la campagne MEDSEACN (Aamp-Comex)
 Dans les canyons continentaux méditerranéens français.

Les cartographies des biocénoses et des espèces observées, réalisées dans les quatre canyons, sont interactives. Les données sont disponibles sous forme de tableaux et de couches SIG. Un rapport a été réalisé pour synthétiser les résultats de ce traitement de données pour le compte du Ministère de l'Écologie dans le périmètre de la réalisation de l'État Initial.

Parallèlement à ce travail, le LER/PAC a été chargé de réaliser plusieurs fiches de synthèse, plus particulièrement celles liées à l'hydrodynamique, la contamination chimique et l'état de santé des biocénoses de nombreux habitats remarquables de Méditerranée, notamment l'infra littoral et le circalittoral (coralligène et posidonie), et au titre des Pressions et Impacts une fiche sur la problématique des déchets en Méditerranée.

En ce qui concerne la problématique des déchets, l'activité du LER/PAC a été largement marquée en 2011 par son implication dans la coordination d'un groupe Européen en soutien aux États Membres pour le descripteur 10 (déchets) et la rédaction des 8 rapports relatifs à l'état initial pour les 2 indicateurs 10.1.2 (déchets en mer) et 10.1.3 (microdéchets) pour les quatre sous régions marines.

Des travaux expérimentaux ont également permis de préciser les quantités de microplastiques en Méditerranée. Une valorisation importante des activités a été effectuée au travers de publications scientifiques, de présentation à des colloques scientifiques internationaux (5ème IMBC Hawaii, YEOSU/IMC Corée du Sud) ou à des conventions d'industriels (Colloque européen de l'EUPC).

Par ailleurs, en 2011, une étude statistique des données de comptage de macro-déchets, dans des chaluts de fond, acquise au cours des campagnes MEDITAS a été menée à l'échelle du golfe du Lion et de la côte orientale corse. Elle a permis de mettre en évidence les zones les plus impactées par les déchets ainsi que la tendance annuelle.



© Ifremer/ F Galgani, JH. Hecq. Microplastiques de surface (Méditerranée Nord Occidentale)

9.3. Classement de zones

Les arrêtés préfectoraux qui définissent le classement sanitaire des zones conchylicoles pour les régions PACA et Corse sont rappelés dans le Tableau 1. Il n'y a pas eu d'évolution de ce classement en 2011.

| Département | Arrêté préfectoral |
|------------------|---|
| Bouches-du-Rhône | Arrêté du 16 novembre 2010 portant sur le classement de salubrité et de surveillance des zones de production et des zones de reparcage de coquillages vivants. |
| Var | Arrêté du 30 décembre 2009 portant sur le classement de salubrité et de surveillance des zones de production et des zones de reparcage des coquillages vivants |
| Alpes-Maritimes | Arrêté préfectoral daté du 27/06/1996 portant sur le classement de salubrité des zones de production et de pêche des coquillages. |
| Haute-Corse | Arrêté n°2007-130-8 du 10/05/2007 portant sur le classement de salubrité et de surveillance des zones de production et des zones de reparcage des coquillages vivants dans le département de la Haute-Corse |

Tableau 1 : Arrêtés préfectoraux portant sur le classement sanitaire des zones conchylicoles de PACA et de Corse

10. Pour en savoir plus

Adresses WEB Ifremer utiles

| | |
|------------------------------------|---|
| Laboratoire de Provence Azur Corse | http://www.ifremer.fr/delt/ |
| Site Ifremer | http://www.ifremer.fr/ |
| Site environnement | http://envlit.ifremer.fr/ |
| Site Observatoire conchylicole | http://wwz.ifremer.fr/observatoire_conchylicole |
| Site REMORA | http://www.ifremer.fr/remora |
| Site REBENT | http://www.rebent.org/ |
| Bulletins RNO | http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/rno |

Les bulletins de ce laboratoire et des autres laboratoires environnement ressources peuvent être téléchargés à partir de

http://envlit.ifremer.fr/documents/bulletins/regionaux_de_la_surveillance

Les résultats de la surveillance sont accessibles à partir de

http://envlit.ifremer.fr/resultats/surval_1

Les évaluations DCE

<http://wwz.ifremer.fr/envlit/documents/publications>, thème Directive Cadre sur l'Eau

Nouveau produit de valorisation des données sur les contaminants chimiques

<http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/parammaps/contaminants-chimiques/index.html>

Les résultats RINBIO

http://wwz.ifremer.fr/envlit/region/provence_alpes_cote_d_azur/qualite/rinbio

Autres adresses WEB utiles

Observations et prévisions côtières <http://www.previmer.org>

Les bulletins previmer

http://www.previmer.org/newsletter/bulletin_d_informations_de_previmer

Serveur Nausicaa - Méditerranée Ouest

<http://www.ifremer.fr/nausicaa/medit/index.htm>

Rapports du laboratoire

Ifremer, laboratoire environnement ressources Provence Azur Corse. Rapport d'activité 2011. Rapport interne ODE/LER-PAC/12-04, mars 2012.

Ifremer, laboratoire environnement ressources Provence Azur Corse. Qualité du Milieu Marin Littoral. Régions : Provence-Alpes-Côte d'Azur et Corse Edition 2011. RST/DOP/LER-PAC/11-02, juin 2011.

Andral B. (2010). Caractérisation de l'état de référence biologique des masses d'eau côtières au regard de la directive cadre sur l'eau. RST.DOPLER/PAC/10-16.

Andral B., Sargian P. (2010). Directive Cadre Eau - District « Rhône et Côtiers méditerranéens » Contrôles de surveillance/opérationnel (campagne DCE 2009). RST.DOPLER/PAC/10-19, décembre 2010.

Andral B., Sargian P. (2010). Directive Cadre Eau - District « Corse » Contrôles de surveillance/opérationnel (campagne DCE 2009) RST.DOPLER/PAC/10-20, décembre 2010.

Bouchoucha M. et *al.* Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole Région Corse. Edition 2012. RST/LER-PAC/12-06, février 2012.

Bouchoucha M. et *al.* Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole Région Provence-Alpes-Côte d'Azur - Edition 2011. RST/ODE/LER-PAC/11-15, septembre 2011.

Bouchoucha M., Andral B. (2010). RINBIO 2010 : Surveillance de la contamination chimique en Méditerranée basée sur les capacités accumulatrices de la moule - détermination d'une réponse universelle de capteur. RST.DOPLER/PAC/10-14, septembre 2010.

Bouchoucha M. Inventaire des peuplements de poissons sur les milieux lagunaires corses. RST/DOP/LER-PAC/10-03, février 2010.

Bouchoucha M. Mise en œuvre du suivi des peuplements ichthyologiques dans les eaux de transition du bassin Rhône Méditerranée et Corse. RST/DOP/LER-PAC/10-01, janvier 2010.

Cossa D. (2012). Le mercure en Méditerranée Nord occidentale. RST/ODE/LER-PAC/12-03, février 2012.

Fabri MC. (2011). Description et cartographie des biocénoses benthiques rencontrées au cours de la campagne MEDSEACAN. RST/ODE/LER-PAC/11-11, juin 2011.

Galgani F. Evaluation de la toxicité globale des sédiments du littoral du Languedoc Roussillon, du Var et des Alpes Maritimes. RST/DOP/LER-PAC/10-02, février 2010.

Sartoretto S. (2011). Mise au point d'un indice global d'évaluation de l'état de conservation des formations coralligènes – Rapport d'étape phase 1. RST/ODE/LER-PAC/11-19, décembre 2011.

Tronczynski J., Cossa D. (2011). ARCMED : Apports en contaminants chimiques dans le Golfe du Lion. RST/ODE/LER-PAC/11-22, décembre 2011.

Autre documentation

Marchand M., Amouroux I., Bédier E., Belin C., Claisse D., Daniel A., Denis J., Lampert L., Le Mao P., Maisonneuve C., Ropert M., 2010. Qualité du Milieu Marin Littoral – Synthèse Nationale de la Surveillance – Edition 2010. RST.DYNECO/VIGIES/10.15, 83 p.

Plusieurs autres documents concernant les réseaux de surveillance sont consultables sur le site Ifremer à l'adresse : <http://wwz.ifremer.fr/envlit/>

11. Glossaire

Source : <http://envlit.ifremer.fr/infos/glossaire>

Benthique

Qualifie un organisme vivant libre (vagile) ou fixé (sessile) sur le fond.

Bloom ou " poussée phytoplanctonique "

Phénomène de forte prolifération phytoplanctonique dans le milieu aquatique résultant de la conjonction de facteurs du milieu comme température, éclairage, concentration en sels nutritifs). Suivant la nature de l'espèce phytoplanctonique concernée, cette prolifération peut se matérialiser par une coloration de l'eau (= eaux colorées).

Conchyliculture

Elevage des coquillages.

DCE

Directive Cadre Européenne sur l'Eau.

Ecosystème

Ensemble des êtres vivants (Biocénose), des éléments non vivants et des conditions climatiques et géologiques (Biotopes) qui sont liés et interagissent entre eux et qui constitue une unité fonctionnelle de base en écologie.

Escherichia coli

Escherichia coli, anciennement dénommé colibacille, est une bactérie du groupe des coliformes découverte en 1885 par Théodore Escherich. Présente dans l'intestin de l'homme et des animaux à sang chaud, elle se classe dans la famille des entérobactéries. Cet habitat fécal spécifique confère ainsi à cette bactérie un rôle important de bio-indicateur d'une contamination fécale des eaux mais aussi des denrées alimentaires.

Intertidale

Se dit de la zone comprise entre les niveaux des marées les plus hautes et ceux des marées les plus basses. Cette zone de balancement des marées est dénommée aussi l'estran.

Médiane

La médiane est la valeur qui permet de partager une série de données numériques en deux parties égales.

Phytoplancton

Ensemble des organismes du plancton appartenant au règne végétal, de taille très petite ou microscopique, qui vivent en suspension dans l'eau; communauté végétale des eaux marines et des eaux douces, qui flotte librement dans l'eau et qui comprend de nombreuses espèces d'algues et de diatomées.

Phycotoxines

Substances toxiques sécrétées par certaines espèces de phytoplancton.

Subtidale

Qualifie la zone située en dessous de la zone de balancement des marées et ne découvre donc jamais à marée basse.

Taxon

Groupe faunistique ou floristique correspondant à un niveau de détermination systématique donné : classe, ordre, genre, famille, espèce.

12. ANNEXE 1 : Collaborateurs du LER opérateurs des réseaux de surveillance



LER/PAC
Equipe réseaux de surveillance
04.94.30.48.02
04.95.38.00.24

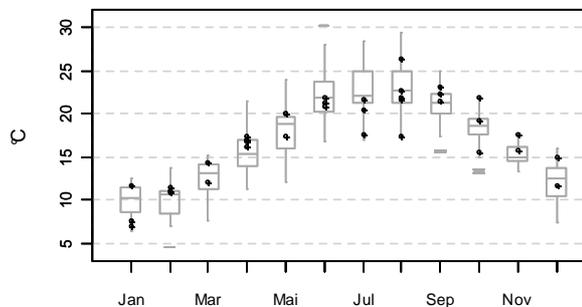
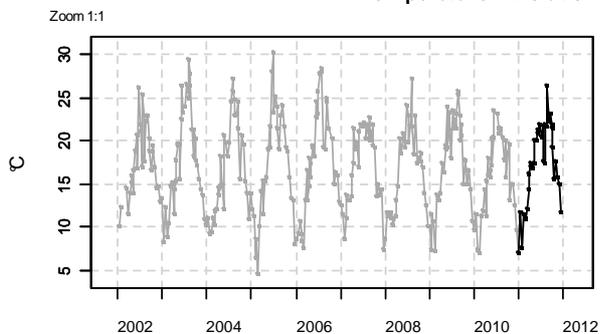
| | |
|--|---|
| Bruno ANDRAL Chef de laboratoire |  |
| Marc BOUCHOUCHA Adjoint au Chef de laboratoire Correspondant REMI – REPHY – ROCCH |  |
| François GALGANI (Bastia) Adjoint au chef de laboratoire |  |
| Danielle L'HOSTIS Catherine PAOLI (Bastia) Assistants de Direction |   |
| Yoann BALDI (Bastia) Responsable Assurance Qualité Préleveur, analyste |  |
| Fabienne CHAVANON Responsable métrologie Préleveur, analyste |  |
| Louis COSTANTINI (Bastia) Préleveur |  |
| Éric EMERY Préleveur |  |
| Hubert GROSSEL Ostreopsis |  |
| Françoise MARCO-MIRALLES Responsable Assurance Qualité Préleveur, analyste |  |
| Valérie ORSONI (Bastia) Soutien aux réseaux |  |
| Christophe RAVEL Préleveur, analyste |  |
| Stéphane SARTORETTO Correspondant REBENT |  |
| Corinne TOMASINO Responsable SIG |  |

dopler.pac@ifremer.fr

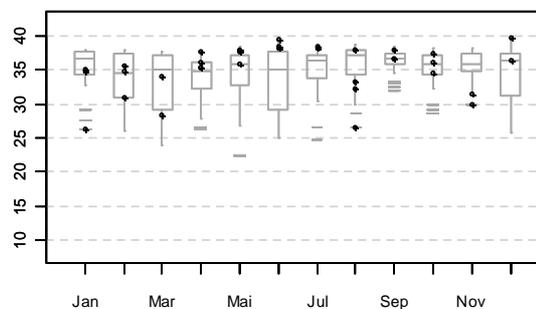
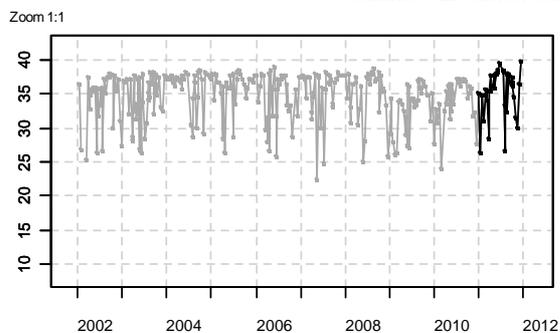
Toulon et Bastia

13. ANNEXE 2 : Evolution des paramètres hydrologiques

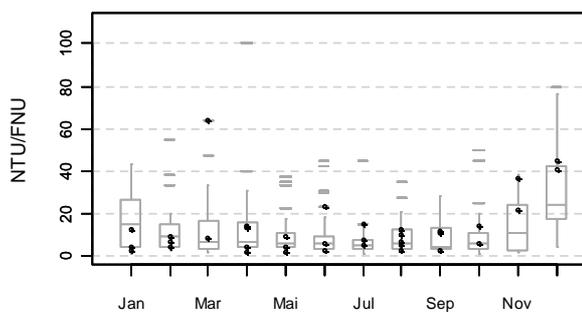
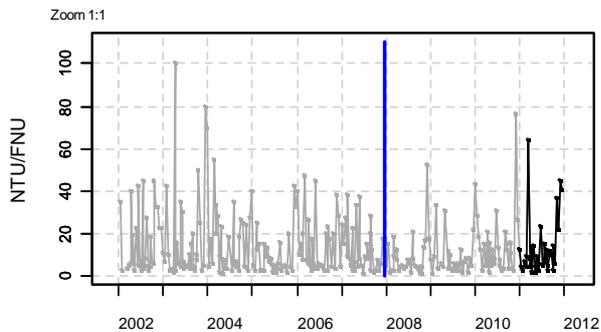
Résultats d'hydrologie 106-P-011 Côte camargaise / Rousty - Surf-Fond Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



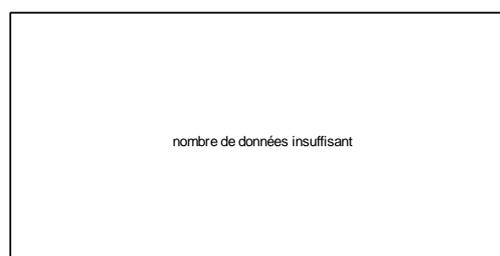
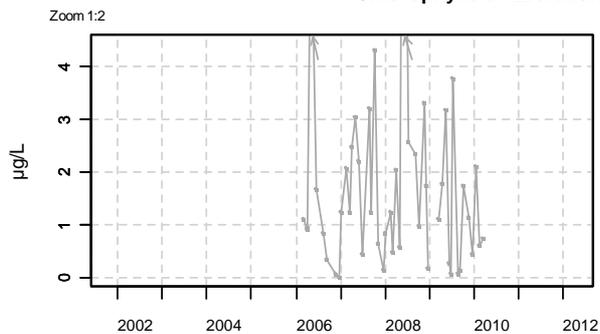
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



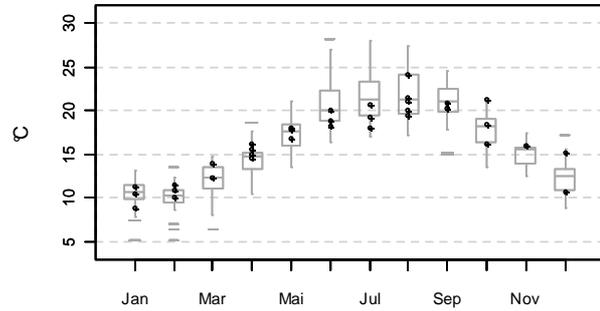
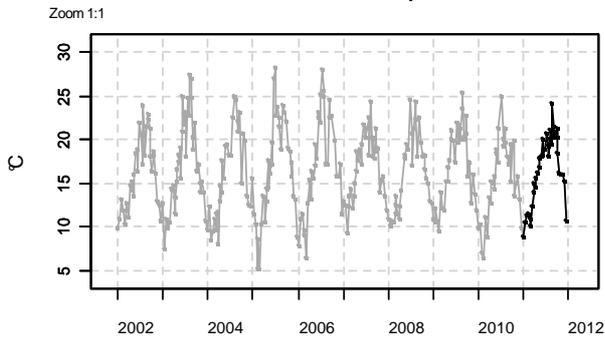
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



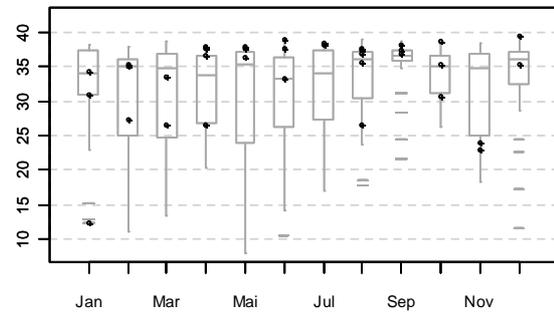
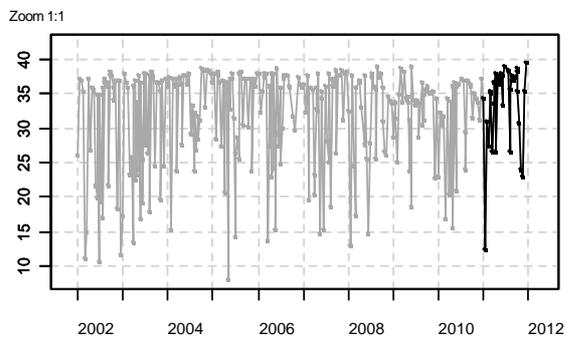
Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



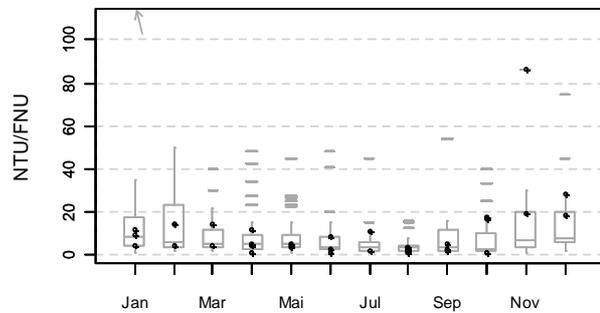
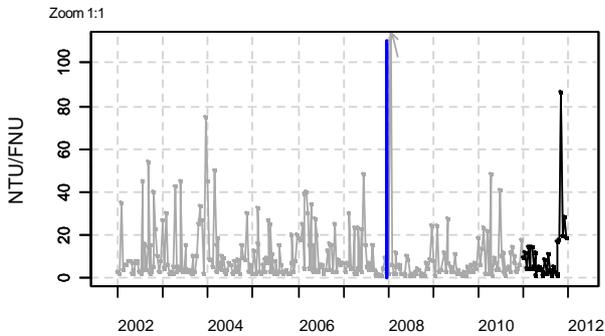
Résultats d'hydrologie
109-P-010 Golfe de Fos / Courbe - Surf-Fond
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



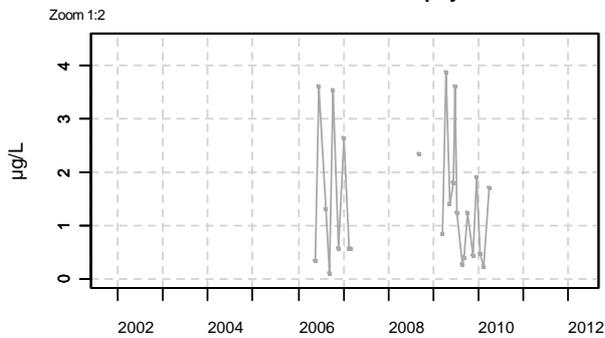
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



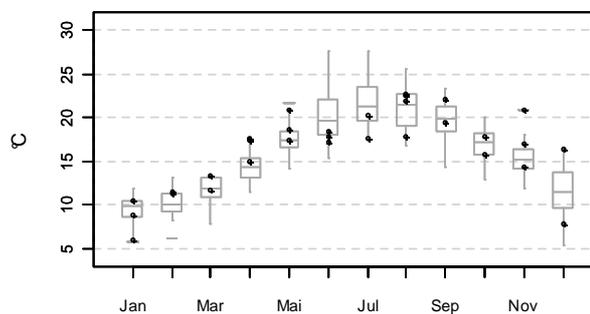
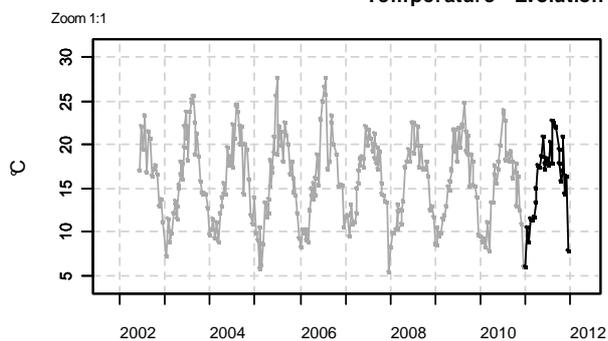
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



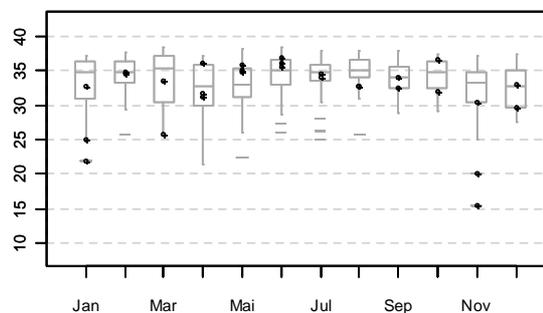
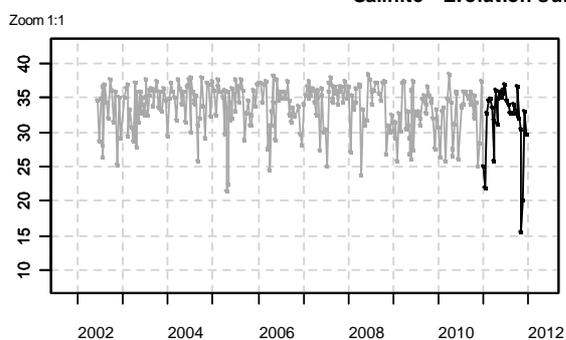
Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



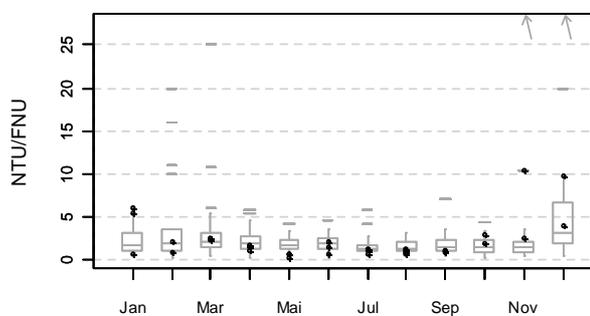
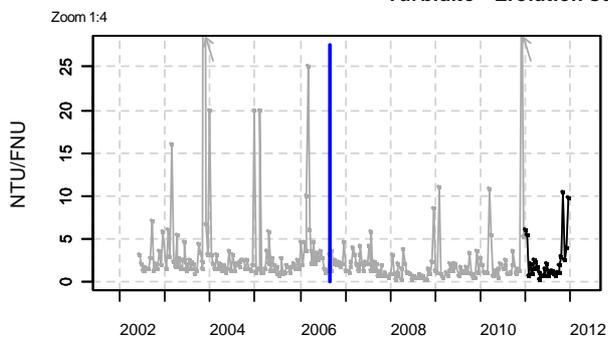
Résultats d'hydrologie
109-P-027 Golfe de Fos / Anse de Carteau 2 - Surf-Fond
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



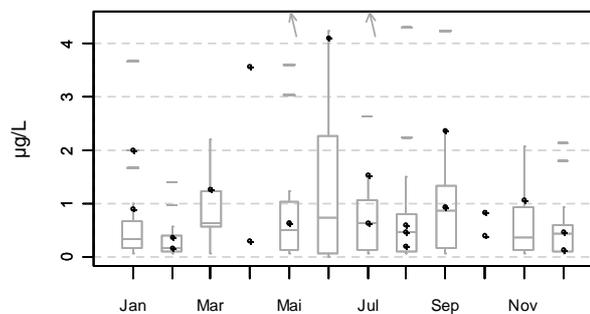
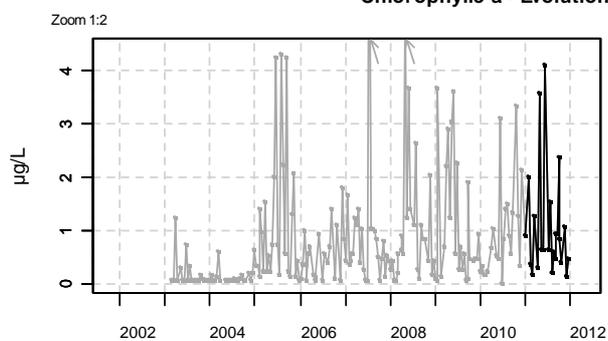
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



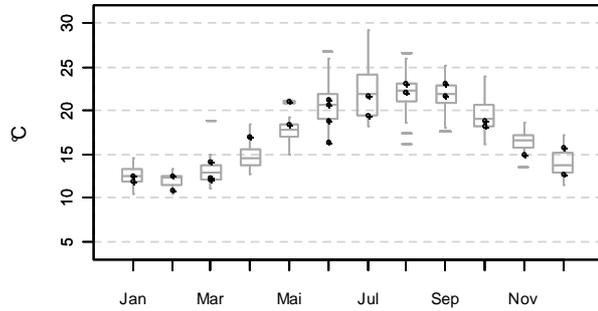
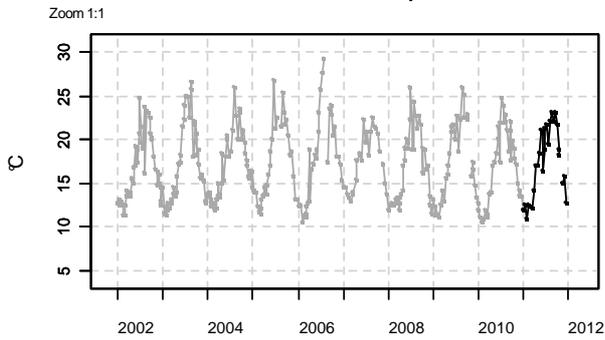
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



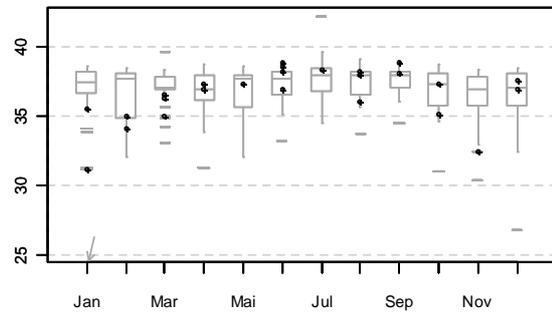
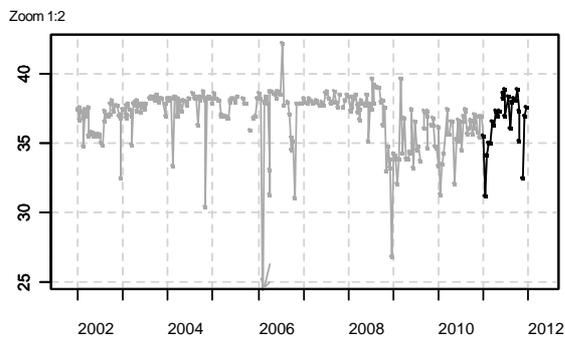
Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



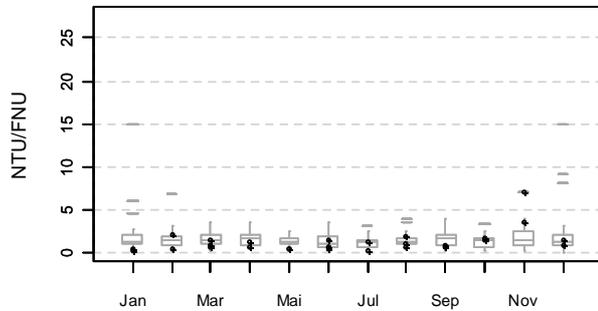
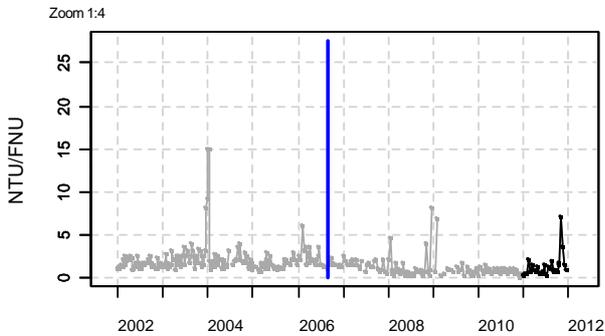
Résultats d'hydrologie
112-P-001 Rade de Toulon / Lazaret (a) - Surf-Fond
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



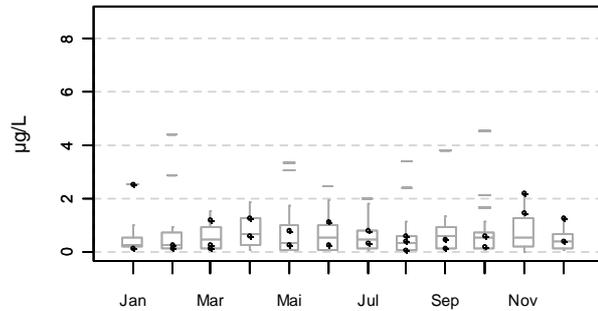
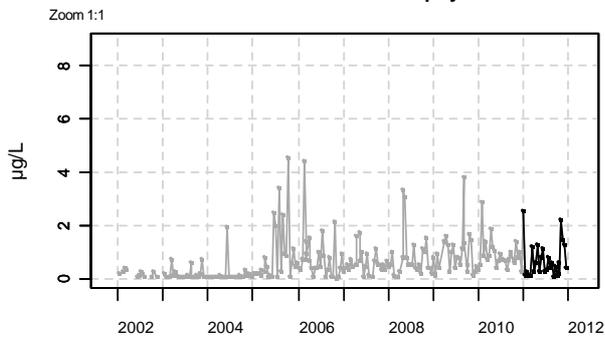
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



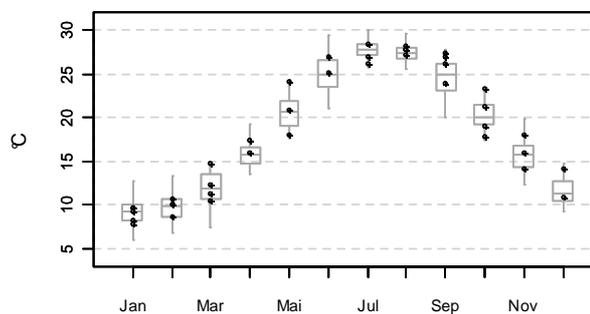
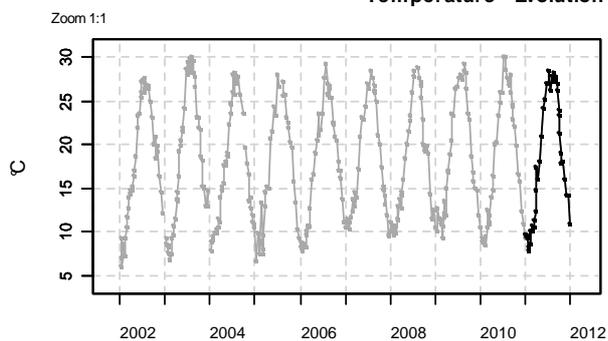
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



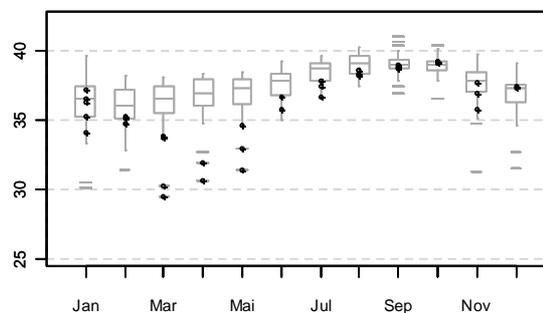
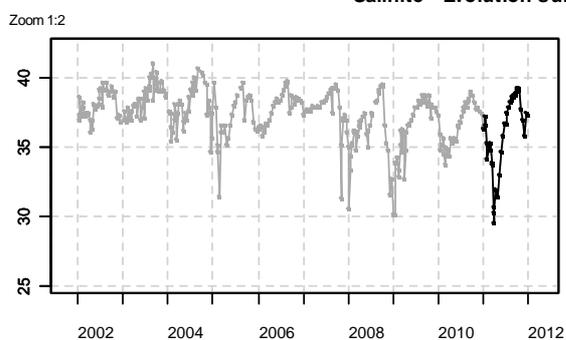
Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



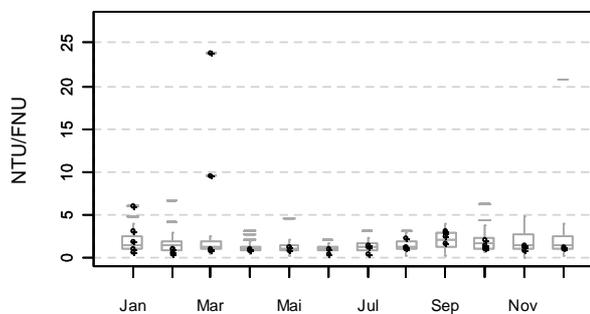
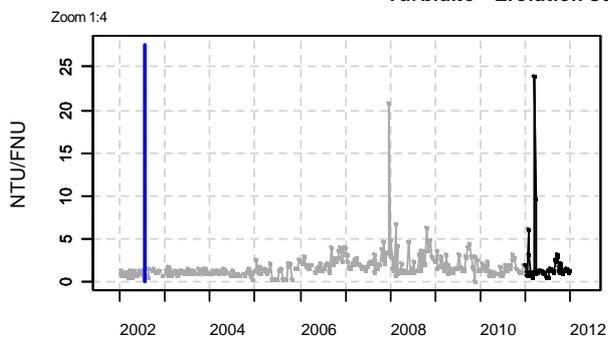
Résultats d'hydrologie
118-P-001 Etang de Diana / Diana centre - Surf-Fond
Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



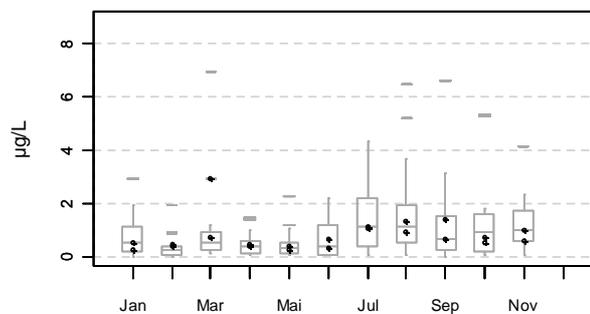
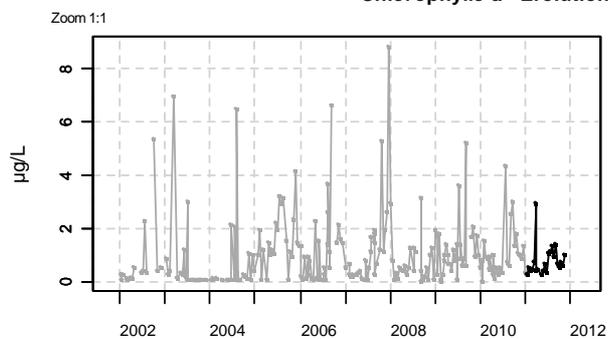
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



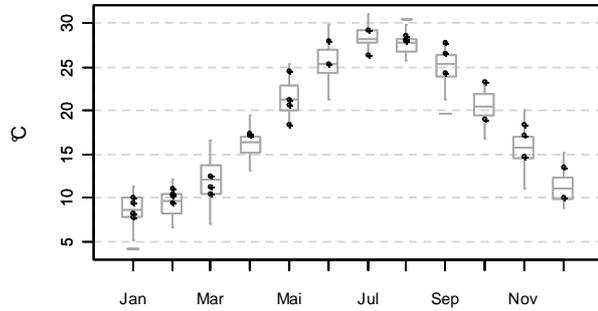
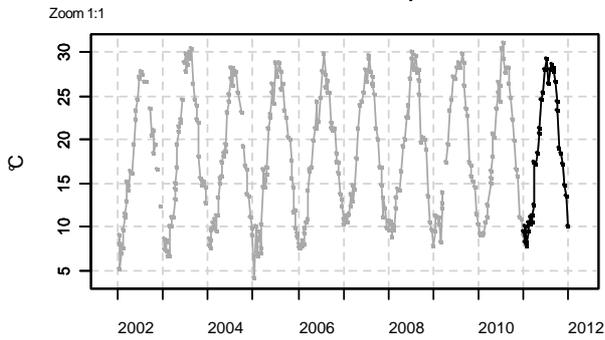
Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



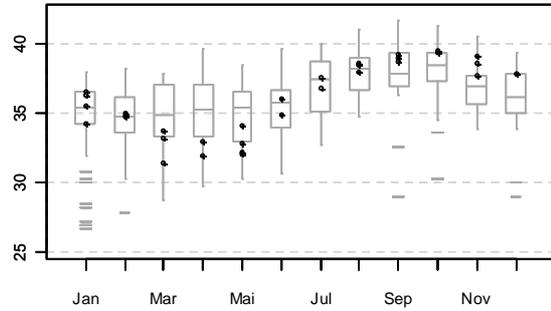
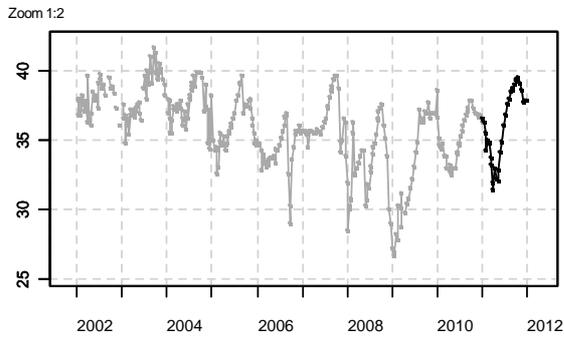
Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



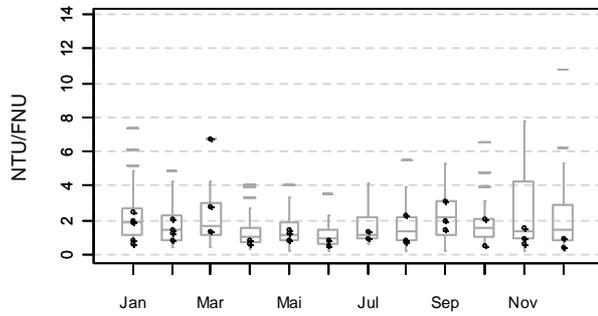
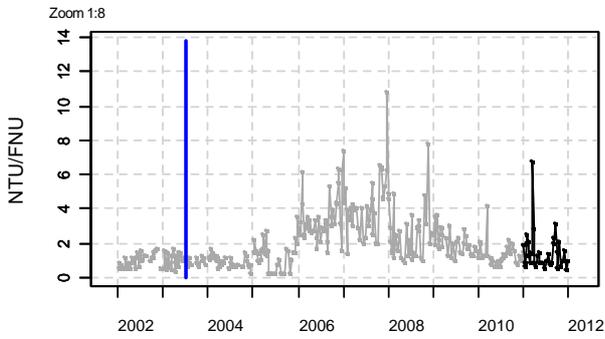
Résultats d'hydrologie
 119-P-004 Etang d'Urbino / Etang d'Urbino - Centre - Surf-Fond
 Température - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



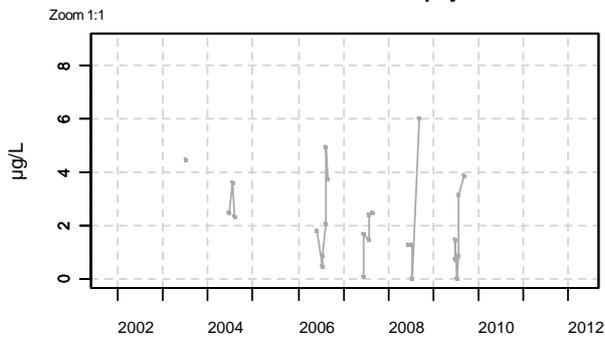
Salinité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Turbidité - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



Chlorophylle a - Evolution sur 10 ans et variations saisonnières



nombre de données insuffisant